



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### Usage guidelines

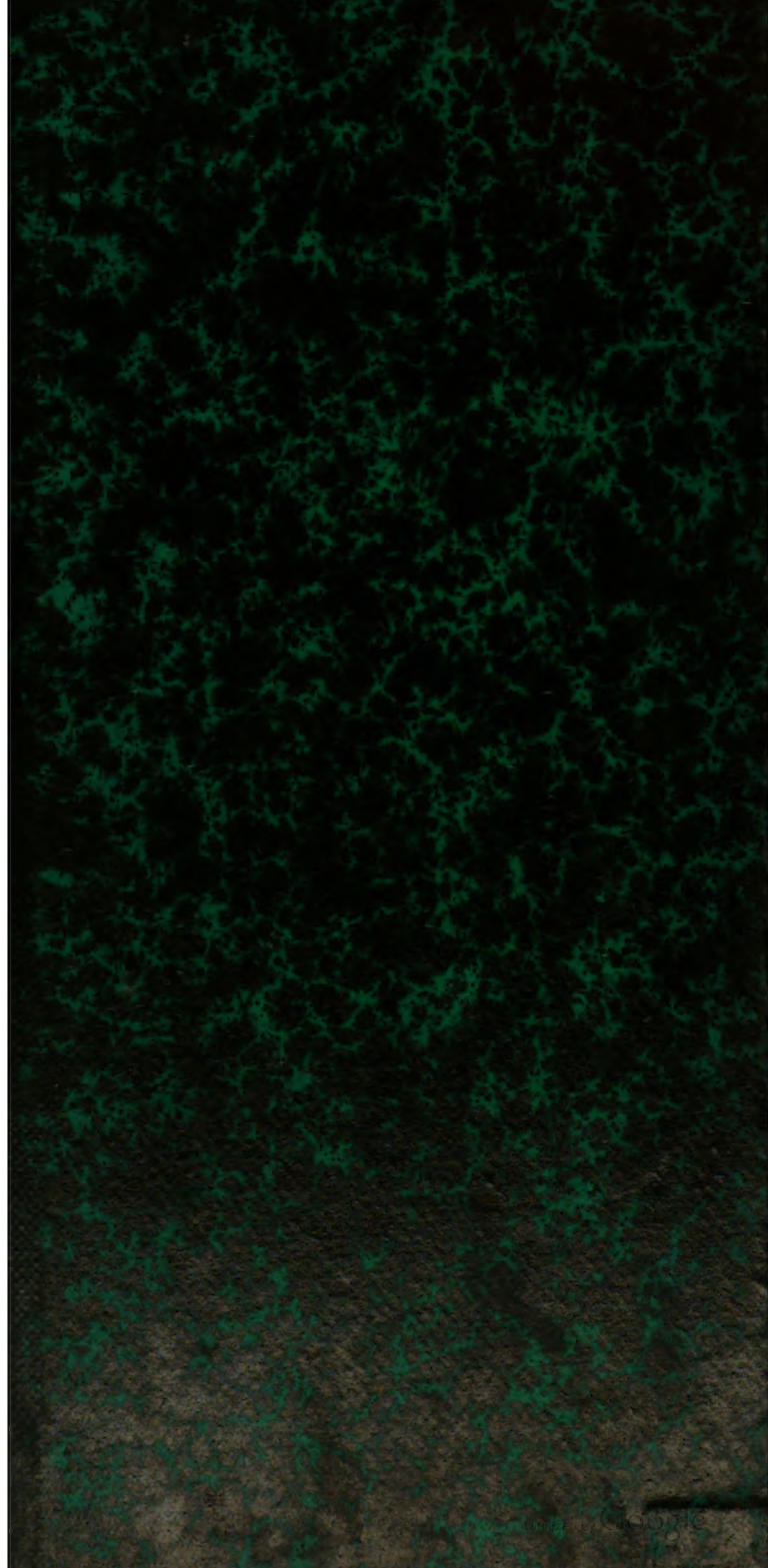
Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

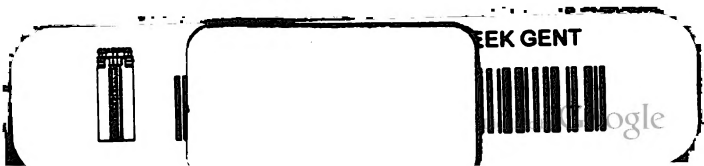
- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>









Chem 303





# Handbuch

der

## allgemeinen und technischen Chemie.

---

Zum  
Selbstunterricht, und zur Grundlage seiner ordentlichen  
und außerordentlichen Vorlesungen,

entworfen

von

P. T. Meißner,

Magister der Pharmacie, ordentl. und öffentl. Professor der technischen  
Chemie am k. k. polytechnischen Institute in Wien, und mehrere  
gelehrten Gesellschaften Mitgliede.

---

### Fünfter Band.

In drey Abtheilungen.

Zweite Abtheilung.

Chemie der nähern Bestandtheile organischer Stoffe  
(Azothhaltige organische Substanzen.)

---

Wien, 1829.

Gedruckt und im Verlage bey Carl Gerold.

Anfangsgründe  
des  
Chemischen Theiles  
der  
Naturwissenschaft. 1766

---

Zum  
Selbstunterricht, und zur Grundlage seiner ordentlichen  
und außerordentlichen Vorlesungen,  
entworfen  
von

P. L. Meißner,

Registrator der Pharmacie, ordentl. und öffentl. Professor der technischen  
Chemie am k. k. polytechnischen Institute in Wien, und mehrerer  
gelehrten Gesellschaften Mitgliede.

---

Fünfter Band.

In drey Abtheilungen.

Zweite Abtheilung.

Chemie der näheren Bestandtheile organischer Reste.  
(Kohlhaltige organische Substanzen.)

---

Wien, 1829.

Gedruckt und im Verlage bey Carl Gerold.





# I n h a l t.

## Chemie der organischen Natur.

	Seite
Zweite Classe. Azothhaltige org. Substanzen	3
A. Azothhaltige indifferente org. Substanzen	4
I. Asparagin . . . . .	—
a. Darstellung des Asparagins . . . . .	5
b. Zersetzung „ „ . . . . .	—
c. Verbindungen „ „ . . . . .	6
II. Calendulin . . . . .	—
a. Darstellung des Calendulins . . . . .	—
b. Zersetzung „ „ . . . . .	7
c. Verbindungen „ „ . . . . .	—
III. Faserstoff (thierischer) . . . . .	8
a. Darstellung des thier. Faserstoffes . . . . .	9
b. Zersetzung „ „ „ . . . . .	—
c. Verbindungen „ „ „ . . . . .	12
IV. Ferment . . . . .	—
a. Darstellung des Ferments . . . . .	15
b. Zersetzung „ „ . . . . .	16
c. Verbindungen „ „ . . . . .	18
d. Anwendung „ „ . . . . .	19
1. Weingährung . . . . .	—
a. Wein . . . . .	—
aa. Reiner Wein . . . . .	20
a. Darstellung des reinen Weins . . . . .	—
Theorie der Weingährung . . . . .	24
ß. Zersetzungen des reinen Weins . . . . .	27
γ. Verbindungen „ „ „ . . . . .	32
δ. Anwendung „ „ „ . . . . .	—
bb. Wein aus Pflanzensäften . . . . .	—
aaa. Traubenwein . . . . .	33
a. Bereitung des Traubenweins . . . . .	34
ß. Verbesserung „ „ . . . . .	38
γ. Zersetzung „ „ . . . . .	46

	Seite
d. Verfälschungen des Traubenweins	48
e. Verbind. u. Anw. »	50
bbh. Apfelwein (Cyder) und Birnenwein	51
ccc. Wein aus den übrigen Pflanzensäften	52
cc. Honigwein (Meth.)	54
dd. Getreidewein	56
aaa. Gehopfter Getreidewein (Bier)	—
bbh. Branntweingut	62
cc. Milchwein	65
b. Brot	—
aa. Bereitung des Brotes	66
bb. Theorie der Brotgährung	70
cc. Eigenschaften eines guten Brotes	72
dd. Verschiedene Arten des Brotes	75
ee. Künstliche Hülfsmittel beim Brotbacken	76
ff. Brotsurrogate	79
c. Allgemeine Betrachtungen über die Weingährung	81
2. Gährungsarten	89
a. Alkoholeffig	90
aa. Darstellung des Alkoholeffigs	—
b. Weineffig	93
c. Zuckereffig	96
d. Getreideeffig	98
e. Allgemeine Bemerkungen über die Gährungsarten	100
V. Harnstoff	101
a. Darstellung der Harnstoffsubstanzen	103
b. Zersetzung »	—
c. Verbindungen »	105
d. Anwendung »	—
VI. Kohle (thierische)	106
a. Darstellung der thierischen Kohle	107
b. Zersetzung »	—
c. Verbindungen »	108
d. Gewinnung »	109
e. Anwendung »	110
B. Azothhaltige basische org. Substanzen	111
A. Azothhaltige, schwach-basisch ausgesprochene organische Substanzen	—
I. Cyweißstoff, thierischer	112



a. Gewinnung des Eiweißstoffes . . . . .	Seite 113
b. Zersetzung „ „ . . . . .	114
c. Verbindungen „ „ . . . . .	121
d. Anwendung „ „ . . . . .	125
II. Gallerte, thierische . . . . .	127
a. Darstellung der thierischen Gallerte . . . . .	128
Reine Gallerte, unreine Gallerte, Knochen-	
gallerte, Haufenblasengallerte, Fischleim, Tisch-	
lerleim, Leim aus Häuten, Knochenleim, Leim	
aus Rälber- und Schaffäßen, Pergamentleim,	
Mundleim, . . . . . von 128 —	136
b. Zersetzung der thierischen Gallerte . . . . .	137
c. Verbindungen d. „ „ . . . . .	139
d. Anwendung „ „ „ . . . . .	143
III. Gliadin . . . . .	148
a. Darstellung des Gliadins . . . . .	150
b. Zersetzung „ „ . . . . .	153
c. Verbindungen „ „ . . . . .	155
IV. Käsestoff . . . . .	162
a. Darstellung des Käsestoffes . . . . .	164
b. Zersetzung „ „ . . . . .	165
c. Verbindungen „ „ . . . . .	168
d. Anwendung „ „ . . . . .	171
V. Zymom und Kleber . . . . .	174
a. Darstellung des Zymoms . . . . .	176
b. Zersetzung „ „ . . . . .	178
c. Verbindungen „ „ . . . . .	184
B. Azothhaltige, deutlich ausgesprochene	
basische organische Substanzen, oder	
organische Basen . . . . .	192
a. Azothhaltige, deutlich ausgespro-	
chene organische Basen thierischer	
Abkunft . . . . .	—
I. Blasenoryd . . . . .	193
a. Darstellung des Blasenoryds . . . . .	194
b. Zersetzung „ „ . . . . .	—
c. Verbindungen „ „ . . . . .	195
II. Harnstoff . . . . .	197
a. Darstellung des Harnstoffes . . . . .	198

	Seite
b. Zersetzung des Harnstoffes . . . . .	201
c. Verbindung. » » . . . . .	204
b. Azothhaltige deutlich ausgesprochen organische Basen vegetabilischer Ab- kunft, oder Pflanzenbasen . . . . .	—
I. Atropin . . . . .	219
a. Darstellung des Atropins . . . . .	221
b. Zersetzung » » . . . . .	223
c. Verbindungen » » . . . . .	224
II. Brucin . . . . .	227
a. Darstellung des Brucins . . . . .	228
b. Zersetzung » » . . . . .	231
c. Verbindungen » » . . . . .	—
III. Chinin . . . . .	235
a. Darstellung des Chinins . . . . .	237
b. Zersetzung » » . . . . .	258
c. Verbindungen » » . . . . .	—
IV. Cinchonin . . . . .	266
a. Darstellung des Cinchonins . . . . .	267
b. Zersetzung » » . . . . .	268
c. Verbindungen » » . . . . .	—
V. Corydalin . . . . .	274
a. Darstellung des Corydalins . . . . .	275
b. Zersetzung » » . . . . .	276
c. Verbindungen » » . . . . .	277
VI. Daturin . . . . .	280
a. Darstellung des Daturins . . . . .	—
b. Zersetzung » » . . . . .	282
c. Verbindungen » » . . . . .	283
VII. Delphinin . . . . .	285
a. Darstellung des Delphinins . . . . .	286
b. Zersetzung » » . . . . .	288
c. Verbindungen » » . . . . .	289
VIII. Emetin . . . . .	291
a. Darstellung des Emetins . . . . .	293
b. Zersetzung » » . . . . .	295
c. Verbindungen » » . . . . .	296
IX. Morphin . . . . .	298
a. Darstellung des Morphins . . . . .	308

	Seite
b. Zersetzung des Morphins . . . . .	321
c. Verbindung. » . . . . .	323
X. Narcotin . . . . .	335
a. Darstellung des Narcotins . . . . .	337
b. Zersetzung » . . . . .	342
c. Verbindungen » . . . . .	343
XI. Strychnin . . . . .	344
a. Darstellung des Strychnins . . . . .	346
b. Zersetzung » . . . . .	355
c. Verbindungen » . . . . .	359
XII. Veratrin . . . . .	365
a. Darstellung des Veratrins . . . . .	366
b. Zersetzung » . . . . .	368
c. Verbindungen » . . . . .	—
C. Azothältige sauer ausgesprochene organische Substanzen . . . . .	371
I. Azothaltige organische Pigmente . . . . .	—
1. Indigpigment . . . . .	375
a) Indigstoff . . . . .	376
Darstellung, Zersetzung, Verbindungen desselben . . . . .	378 — 396
b. Indigblau . . . . .	379
Darstellung, Zersetzung, Verbindungen desselben, Indig, Indigleim, Indigbraun, Indigroth . . . . .	402 — 432
c. Carulin . . . . .	433
Darstellung, Zersetzung und Verbindungen desselben . . . . .	434 — 463
d. Phönicin . . . . .	464
Darstellung, Zersetzung und Verbindungen desselben . . . . .	465 — 472
e. Untersuchung des Indigs auf Pigmentgehalt . . . . .	—
f. Anwendung des Indigpigments . . . . .	478
2. Hämetin . . . . .	490
a. Darstellung des Hämetins . . . . .	491
b. Zersetzung » . . . . .	492
c. Verbindungen » . . . . .	493
II. Allantoisäure . . . . .	496
a. Darstellung der Allantoisäure . . . . .	497



	b. Zersetzung der Allantolsäure . . .	Seite 498
	c. Verbindung. » » . . .	—
III.	Harnsäure . . .	500
	a. Darstellung der Harnsäure . . .	502
	b. Zersetzung » » . . .	504
	c. Verbindungen » » . . .	507
IV.	Brenzliche Harnsäure . . .	515
	a. Darstellung der brenzl. Harnsäure . . .	516
	b. Zersetzung » » » . . .	517
	c. Verbindungen » » » . . .	518
V.	Oxygenirte Harnsäure . . .	521
	(Purpursäure, erythrische Säure u. rosige Säure) —	
	a. Darstellung der oxygenirten Harnsäure . . .	523
	(Darst. der Purpur- erythrischen und rosigen Säure) . . .	527
	b. Zersetzung der oxygenirten Harnsäure . . .	528
	(Zers. der Purpur- erythrischen und rosigen Säure) . . .	529
	c. Verbindungen der oxygenirten Harnsäure . . .	530
	(Verb. der Purpur- erythrischen und rosigen Säure) . . .	531

## U n h a n g.

I.	Brande's vergleichende Übersicht der Alkoholmengen, welche verschiedene Weingattungen durch die Destillation liefern können, und einige Branntweingattungen enthalten	545
II.	Tabellarische Übersicht der Zusammensetzungsverhältnisse einiger Pflanzenbasen (v. Dumas u. Pelletier)	548
III.	Tabellarische Übersicht des Gehaltes verschiedener China- rinden an Pflanzenbasen . . .	549
IV.	Vergleichende Übersicht der näheren Bestandtheile meh- rerer organischen Reste, nach den Analysen verschiede- ner Chemiker, alphabetisch geordnet . . .	550 — 723

# C h e m i e

der

nähern Bestandtheile organischer Reste.

(Azothhaltige organische Substanzen.)

---



---

## II. C l a s s e.

### Azothhaltige organische Substanzen.

---

S. 3245.

**O**rganische Substanzen dieser Classe unterscheiden sich bey ihrem chemischen Verhalten von jenen der ersten Classe (S. 2900) vorzüglich darin, daß sie bey ihrer Zersetzung durch trockene Destillation Ammoniak oder Azotgas liefern, was bey den azotfreyen Körpern nicht geschieht. Man kann sie daher auch in den meisten Fällen schon durch einen sehr leichten Versuch erkennen, wenn man eine kleine Menge derselben auf glühende Kohlen wirft, oder der Flamme einer Kerze aussetzt; wobey sie sich viel schwieriger als die azotfreyen Substanzen entzünden, und eben durch ihren Azotgehalt jenen eigenthümlichen unangenehmen Geruch verbreiten, den wir an versengten Federn, Haaren u. d. gl. wahrnehmen. Sie kommen, wie die azotfreyen organischen Theile, in sehr mannigfaltigen Formen vor, und haben auch viele andere Eigenschaften mit denselben gemein. Sie lassen sich folglich auch wie diese in indifferente, basische und saure Substanzen eintheilen; zeichnen sich aber wieder auffallend vor denselben dadurch aus, daß sie sich (ohne Zweifel aus Ursache des Azotgehaltes) nur selten und mit geringerer Intensität zum sauren, desto häufiger aber und mit größerer Intensität zum basischen Charakter hinneigen: wodurch sie also gewissermaßen als Gegensatz der azotfreyen Organismen erscheinen; die, wie im Vorigen (S. 2901 bis 3244) gezeigt worden ist, häufiger und mit größerer Intensität zum sauren Charakter tendiren.

## A) Azothältige indifferente organische Substanzen.

§. 3246.

Zu dieser Ordnung gehören alle jene azothältige organische Substanzen, welche weder gegen Säuren noch gegen Basen eine ~~deutlich~~ ausgesprochene Verwandtschaft äußern, und also mit denselben überhaupt keine energisch-chemischen Verbindungen eingehen, oder wenn sie solche dennoch erzeugen, vorher schon in ihrer Grundmischung verändert werden (§. 2901). Sie sind wie die analogen azotfreien Substanzen (und aus gleichem Grunde, §. 2901) nur wenig untersucht, daher denn auch viele derselben hier einstweilen noch der III. Classe zugewiesen werden müssen.

### I. Asparagin.

§. 3247.

Asparagin (Spargelstoff) wird eine azothältige Substanz genannt, welche Bauquelin und Robiquet in dem Spargel entdeckten, welche aber späterhin von Bauquelin in geringer Menge auch in den Kartoffeln, und von Link im Ornithogalum vorgefunden wurde <sup>1)</sup>.

Das Asparagin erscheint in Gestalt weißer, durchsichtiger, rhomboidaler Prismen von solcher Form, daß der größere Winkel der rhomboidalen Grundfläche 130 und

---

<sup>1)</sup> Eine sehr ähnliche Substanz fand Robiquet auch in der Süßholzwurzel, welche jedoch in Rectangulardodecaedern krystallisirt (Annal. de Chimie LXXII. 143), und also noch weiter zu untersuchen ist, ehe man über deren Identität mit dem Asparagin absprechen kann. — Noch einen andern, diesem letztern sehr ähnlichen Körper schieden Smellin u. Tiedemann aus der Galle, und nannten denselben Gallenasparagin.

also der kleinere  $50^\circ$  beträgt, und die Ränder der Basis und die spigen Ecken abgestumpft sind. Es ist hart und spröde, und besitzt einen kühlenden, schwach Ekel erregenden Geschmack, welcher zur Absonderung des Speichels reizet. Es reagirt auch in der wässerigen Auflösung weder sauer noch basisch auf die blauen Pflanzenpigmente, und erleidet keine Veränderung durch Gallustinctur, essigsaures Bleyoxyd, klee- oder saures Ammoniak, salzsaures Baryumoxyd, und Schwefelhydrogen-Kaliumoxyd. Im Alkohol ist es unlöslich, und an der Luft unveränderlich.

## §. 3248.

a) Darstellung des Asparagins (n. Vanquelin u. Robiquet). Der aus den Spargelstengeln gepresste Saft wird filtrirt, durch sehr gelindes Abdampfen zur Syrupconsistenz eingedickt, und dann der Ruhe überlassen, bis die Krystallisation erfolgt; dabei schießen nebst den vorbeschriebenen Krystallen des Asparagins auch andere nadelförmige Krystalle an, die weicher und gelblich sind (und aus unreinem Zucker, vielleicht Mannastoff, zu bestehen scheinen) und aus welchen man die erstern durch Anslösen sondert und zur Reinigung im Wasser auflösen und durch Abdampfen wieder krystallisiren kann.

## §. 3249.

b) Zersetzung des Asparagins. Es wird zersetzt: aa) durch Erhitzung, wobei es sich aufblähet, durchdringende, die Augen und Geruchsorgane wie Holzessig reizende Dämpfe ausstößt, und viel Kohle hinterläßt, welche geschmacklos ist und beim Einäschern kaum eine Spur eines Rückstandes hinterläßt; bb) durch Salpetersäure, welche damit unter Entbindung von Nitrogen- oder Stickstoffgas eine gelbe Auflösung bildet, die einen bitteren Geschmack besitzt und viel Ammoniak enthält; cc) durch Kaliumoxydhydrat,

welches damit gerieben dasselbe in Wasser auflöslicher macht, ohne daß jedoch Ammoniak gebildet wird; dd) durch Calciumoxydhydrat, welches mit demselben zusammen gerieben viel Ammoniak entbindet <sup>1)</sup>).

### §. 3250.

c) Verbindungen des Asparagins. Im zweyten Grade der chem. Anziehung wird es im heißen Wasser leicht, im kalten hingegen nur wenig aufgelöst.

Verbindungen des ersten Grades sind nicht bekannt.

## II. Calendulin.

### §. 3251.

Das Calendulin wurde von Geiger in den Blättern und Blumen der *Calendula officinalis* entdeckt. Es enthält Azot, erscheint als eine durchsichtige, gelbliche, zerreibliche Masse, welche weder sauer noch basisch reagirt, und auch nicht von der Gallustinctur, vom essigsauren Bleyoxyd und vom salzf. Mercuroxyd afficirt wird. Nach seinen chemischen Eigenschaften scheint es unter den azothältigen Substanzen beyläufig die Stelle einzunehmen, die das Amylum unter den azotfreyen behauptet.

### §. 3252.

a) Gewinnung der Calendulins. Man scheidet es entweder aus dem mit Weingeist, oder aus dem mit Wasser bereiteten Extract der Blätter und Blumen der *Calendula offic.* auf folgenden Wegen ab. a) Das geistige Extract wird mit Wasser und Äther abwechselnd so lange ausgezogen, als diese Flüssigkeiten noch etwas aufnehmen, wobey das Calen-

---

<sup>1)</sup> Thomson's System der Chemie, B. IV. S. 675. In der deutschen Übersetzung B. V. S. 741. — Annal. de Chimie LVII, 88; LXXII. 143.

dulin zurück bleibt; b) man behandelt das wässerige Extract zuerst mit wässerigem Weingeist, und löset den bleibenden Rückstand im absoluten Alkohol auf, wobey man eine Auflösung von Calendulin, Wachs und Blattgrün erhält. Beym Erkalten dieser Flüssigkeit fällt das Wachs nieder. Durch Verdampfung der abgegossenen Flüssigkeit erhält man als Rückstand ein Gemenge von Calendulin und Blattgrün. Das letztere wird endlich durch Digestion mit Asche ausgezogen; worauf das Calendulin zurück bleibt, und allenfalls durch wiederholtes Auflösen in heißem Alkohol u. s. w. gereinigt werden kann.

§. 3253.

b) Zerlegung des Calendulins. Es wird zerlegt: a) durch trockne Destillation, wobey Carbonsäure und Carbonhydrogen, wenig saures, etwas Ammoniak enthaltendes Wasser, und viel gelbbraunes brenzliches Öhl übergeht, und eine glänzende schwammige Kohle zurück bleibt; b) durch Einwirkung der Feuchtigkeit und atm. Luft, indem feuchtes C. an der Atmosphäre sehr bald schimmelt.

§. 3254.

c) Verbindungen des Calendulins. Im zweiten Grade der chemischen Anziehung wird es vom wässrigen und absoluten Alkohol aufgelöst, und die Auflösung im abs. Alkohol läßt bey dem Abdampfen das Calendulin in trocknen häutigen Blättern fallen, während es aus der mit wässerigem Weingeist bereiteten nach dem Abdampfen als Gallerte zurück bleibt; was ohne Zweifel der Aufnahme von Wasser zuzuschreiben ist, da auch aus der alkoholischen Auflösung durch Vermischung mit Wasser das C. gallertartig ausgeschieden wird. — Vom Wasser wird das reine Calendulin auch in der Siedhitze kaum aufgelöst, absorbiert



aber eine bedeutende Menge desselben, indem es wie Tragant zu einer gallertartigen Masse aufschwillt. Ist es hingegen mit Gummi oder extractiven Theilen verunreinigt, so wird es durch deren Vermittelung im heißen Wasser auflöslich; die Auflösung stocket jedoch nach dem Erkalten zur Gallerte. — Es ist ferner auflöslich, in concentrirter Essigsäure, in Kaliumoxydlauge, und im wässrigen Ammoniak, läßt sich jedoch aus diesen beyden letztern durch Sättigung mit Säure in Gestalt gelblicher Flocken wieder fallen. — Ganz unauflöslich dagegen ist es im Äther, in ätherischen und fetten Öhlen, in verdünnter Salz-, Phosphor- und Schwefelsäure, und im Kaltwasser <sup>1)</sup>.

### III. Faserstoff (thierischer).

§. 3255.

Der thierische Faserstoff findet sich bereits gebildet als Hauptbestandtheil des Muskelfleisches und (in geringer Quantität, n. Marcet) in den faserigen Harnsteinen und andern, durch Entzündungskrankheiten veranlaßten krankhaften Concretionen vor; und entstehet auch während dem Gerinnen des Blutes (wahrscheinlich durch Absorption des Oxygens der Atmosphäre) in bedeutender, und in geringerer Menge bey der Zersetzung des Ehylus (Milchsaftes). — Im feuchten Zustande ist derselbe grauweiß, weich, und einigermaßen elastisch wie der Kleber, erscheint aber nach dem Trocknen als eine faserige, bräunlich weiße, geschmack- und geruchlose spröde Substanz, die spec. schwerer ist als das Wasser. Die Bestandtheile sind nach Gay-Lussac:

---

<sup>1)</sup> Seliger's Dissertatio de Calendula officinali. Heidelberg 1818. — Berlin. Jahrb. d. Pharm. 1820.

Carbon . . . 53,360

Hydrogen . . 7,021

Azot . . . 19,934

Oxygen . . . 19,685

---

 100,000 <sup>1)</sup>.

## §. 3256.

## a) Darstellung des thierischen Faserstoffes.

Das Blut der warmblütigen Thiere wird so lange an der Luft stehen gelassen, oder in Berührung mit der Atmosphäre gepeitscht, bis es gerinnt, sodann die geronnene Masse in ein leinenes Tuch gebunden, so lange mit oft erneuertem Wasser ausgewaschen, bis dasselbe weder Geruch noch Geschmack mehr annimmt; worauf man den Rückstand in der Wärme eines Wasserbades trocknet <sup>2)</sup>.

## §. 3257.

b) Zersetzung des thierischen Faserstoffes. Er wird zersetzt: a) durch Hitze, wobey derselbe wie Horn zusammen schrumpft, dann schmilzt und wie versengte Federn riecht, in verschlossenen Gefäßen stärker erhitzt aber (n. Fourcroy) Wasser, carbonsaures Ammoniak, dickes sinkendes Öl, Spuren von Essigsäure, carbonsaures und

---

<sup>1)</sup> Oder: 1 Aqu. Azot, 2 Oxygen, 5 Hydrogen u. 6 Carbon.

<sup>2)</sup> Aus dem Muskelfleisch scheidet man den thierischen Faserstoff ab, wenn man dasselbe klein zerschnitten mehrere Tage lang mit täglich erneuertem kaltem Wasser maceriren, und hierauf so lange mit oft erneuertem siedendem Wasser auskochen läßt, bis dieses nichts mehr ausziehet; dann aber den Rückstand trocknet. Dieser Faserstoff ist jedoch einigermaßen verschieden von dem aus dem Blute gezogenen, indem er bereits die durch das Kochen mit Wasser (§. 3257 b) eintretende Veränderung erlitten hat. Auch scheint es, daß der Faserstoff in dem Fleische verschiedener Thiere auf verschiedene Art modificirt vorkommt.

Carbonhydrogengas, und im Rückstande eine Kohle <sup>1)</sup> liefert, die mehr beträgt als eine gleiche Menge Gallerte oder Eiweißstoff geben würde, und nur schwer einzusichern ist, weil sie durch ihren Gehalt an phosphorsaurem Magnium- und Calciumoxyd und carbonsaurem Nodium- und Calciumoxyd sich bald mit einer glasartigen Haut bedeckt, welche die Atmosphäre abhält; b) durch mehrstündiges Kochen mit Wasser, wobey der Faserstoff zusammen schrumpft und dadurch seine Auflöslichkeit in Essigsäure verliert, während eine Substanz im Wasser aufgelöst wird, welche mit Gerbestoff einen weißen flockigen Niederschlag erzeugt; aber beym Erkalten nicht wie Gallerte gelatinirt, und durch Abdampfung einen wie Fleischbrühe riechenden und schmeckenden, und im kalten Wasser wieder auflösbaren Rückstand hinterläßt <sup>2)</sup>. c) durch Salpetersäure, welche, wenn sie ziemlich concentrirt ist (n. Hatchett), mit Faserstoff unter Entbindung von Azotgas, Azotorydgas, Carbonsäure und Carbonazot im Max. d. C., eine dunkelgelbe Auflösung gibt, die Äpfelsäure, Klee- säure, künstliches Bitter, und Talg enthält, und nach längerer Einwirkung in eine citrongelbe pulverige Masse übergeht, welche aus Talg, Äpfel-, Salpeter- und salpetrigter Säure besteht. Ist die Säure sehr verdünnt, so erfolgt die Wirkung erst nach einigen Wochen, und es wird eine gelbe Materie gebildet, welche, nachdem sie mit kaltem Wasser gewaschen worden ist, in heißem Wasser aufgelöst eine Flüssig-

---

<sup>1)</sup> Hatchett erhielt aus 100 Th. trockenem Faserstoff 21,6 Kohle, und 5,12 Asche, die aus carbonsaurem und (wenig) phosphorsaurem Calciumoxyd bestand.

<sup>2)</sup> Wird der Faserstoff dann mehrmahls wiederholt der Luft ausgesetzt und wieder gekocht, so geht er größtentheils in die auflösbare Substanz über, und hinterläßt nur eine geringe Menge einer grauen, dem Käse ähnlichen Masse.

feit gibt, die nach dem Erkalten gallertartig stocket, und den Gerbestoff und das salzsaure Zinnoryd fället (s. Gelbsäure); d) durch Salzsäure, durch deren Einwirkung der Faserstoff gallertartig und im Wasser auflöslich wird, wobey jedoch etwas Salzsäure in die Mischung eingeht; e) durch verdünnte Schwefelsäure, welche eine ähnliche Veränderung und Verbindung veranlasset (s. auch Lencine). Conc. Schwefelsäure verkohlt in der Hitze den Faserstoff, ohne Gerbestoff zu erzeugen, löset ihn aber in der Kälte größtentheils auf, und bildet damit eine braungelbe Flüssigkeit, aus welcher Wasser weiße Flocken fället; f) durch wässeriges Kaliumoxydhydrat, welches den Faserstoff in der Kälte ohne auffallende Veränderung, bey Einwirkung der Hitze aber unter Ammoniakentwicklung zur dunkelbraunen Flüssigkeit auflöset, aus welcher Säuren den Faserstoff auf die Weise verändert fällen, daß derselbe in Essigsäure nicht mehr auflöslich ist; g) durch Natriumoxydhydrat, welches eben so wirkt; h) durch Essigsäure, Citronensäure u. a. stärkere organische Säuren, die den Faserstoff in der Kälte erweichen und in der Hitze zu einer gallertartigen Flüssigkeit auflösen, aus welcher jedoch sowohl die Salpeter-, Salz- und Schwefelsäure, als die Alkalien den Faserstoff wieder abscheiden; i) durch Weingeist und Äther, welche den Faserstoff erweichen und nach und nach in einen Brei verwandeln, während sie eine talgartige, übelriechende Substanz ausziehen, die nach Berzelius als ein Product des zersetzten Faserstoffes, n. Chevreul aber als ein Educt, welches schon in der unreinen Faser enthalten war, anzusehen ist; k) durch Feuchtigkeit und Luft, wenn er mit, oft zu erneuerndem, Wasser übergossen der Luft ausgesetzt wird, wobey er sich zuerst erweicht, dann faulet und nach und nach ganz verschwindet, indem er auf eine noch

nicht näher untersuchte Weise verändert ins Wasser übergeht <sup>1)</sup>).

### §. 3258.

c) Verbindungen des thierischen Faserstoffes kenne man keine; denn die Auflösung desselben in Säuren und Alkalien erfolgt immer nur, wenn er auf irgend eine Weise zersezt oder verändert worden ist <sup>2)</sup>. Gegen die Pigmente und Weizen verhält er sich indessen nahe wie die Hornsubstanz (s. §. 3308).

## IV. F e r m e n t.

### §. 3259.

Ferment (Gährungsstoff) nennt man im Allgemeinen jede Substanz, welche durch ihre Einwirkung auf andere Körper jene langsam fortschreitende tumultuarische Zersezung derselben, die man durch stillschweigende Ueereinunft die Gährung nennt, veranlassen kann. Im engeren Sinne wird aber hier diejenige azothältige Substanz verstanden, welche die Weingährung veranlaßt, und welche vollkommen gebildet in der Natur nicht vorkommt, wohl aber sehr oft künstlich erzeugt wird, wenn azothältige Substanzen mit zuckerhaltigen oder zur Zuckerbildung fähigen Flüssigkeiten und mit Oxygen oder solchen Körpern, die Oxygen abgeben können, in Gegenwirkung kommen, und dadurch die Weingährung eingeleitet wird <sup>3)</sup> <sup>4)</sup>. Diese

---

<sup>1)</sup> Wird Muskelfleisch auf diese Weise behandelt, so bleibt zuletzt nur das in demselben enthaltene Fett (Fourcroy's Leichenfett) übrig.

<sup>2)</sup> Scheerer's Journ. VI. 308. — Journ. f. Chem. u. Phys. v. Gehlen II. 243. — Schweigger's Journ. IX. 377. XXIX. 349. — Annal. de Chimie IV. 71 484; XIII. 119.

<sup>3)</sup> Daß das Ferment wirklich nur erst während der Gährung gebildet werde, dafür sprechen folgende Erfahrungen. Frische

Substanz ist noch in mehrfacher Hinsicht problematisch, und also vor vielen andern einer weitern Untersuchung bedürftig.

Fruchtsäfte, als z. B. der Saft der Trauben, welchen man unter Ausschluß der Luft auspresst, und sogleich in einem pneumatischen Recipienten unter Hydrogengas gegen den Andrang der Atmosphäre verwahrt, kann mehrere Wochen lang, aufbewahrt werden, ohne daß derselbe in Gährung übergeht. Sobald aber, wie uns Gay - Lussac gelehrt hat, etwas Sauerstoffgas hinzugelassen, oder auch durch Eintauchen der Voltdrähte einer galvanischen Batterie in dem Saft selbst durch Wasserzersetzung entbunden wird, so beginnt auch sogleich eine lebhaftere Gährung, und es scheiden sich bald darauf in der vorhin klaren Flüssigkeit Flocken ab, die sich bey der Untersuchung als Ferment bewähren; indem sie mit frischer unterhältiger Flüssigkeit auch unter Ausschluß der Atmosphäre annähernd die Gährung zu bewirken fähig sind. Aus diesen Umständen ist man zu schließen berechtigt: daß zwar in den gährungsfähigen Säften der Früchte eine eigenthümliche azot-haltige Substanz bereits vorhanden sey; daß sie aber nur erst nachdem sie durch das Sauerstoffgas oxydirt, oder vielleicht auf eine andere Weise verändert worden, in eigentliches Ferment übergehe, und in Folge der hieraus entspringenden Schwebstofflöslichkeit, aus der gährenden Flüssigkeit niedergeschlagen werde. — Döbereiner hat gezeigt, daß auch carbonsaures Gas, mit Früchten zusammen gebracht, gleich dem Sauerstoffgas und der atm. Luft die Bildung des Ferments veranlaßte, nachdem es vorher in bedeutender Menge absorbiert worden war. Hier müßte man also schließen, daß das carbonsaure Gas zerlegt worden sey; oder mit Dr. annehmen, die Carbonsäure habe der gährenden Flüssigkeit Azot u. s. w. entzogen, und damit das Ferment gebildet. (Vergl. auch S. 3259.)

- \*) Fabroni betrachtete zuerst den Kleber als diejenige azot-haltige Substanz, welche das Ferment bilde, und nahm einen ähnlichen Stoff in dem Traubensaft an; und man war in der Folge ziemlich allgemein der Meinung, daß außer diesen beyden keine andere azot-haltige Substanz in Ferment übergehen vermöge. In der neuern Zeit hat jedoch Collin

Das Wenige, was uns über die Eigenschaften derselben bekannt ist, verdanken wir dem Fleiße der Hrn. Fabroni, Fourcroy u. Vauquelin, Berthollet, Chaptal, Gay-Lussac, Lhenard, Döbereiner, Colin u. Kölle

Das Ferment erscheint im feuchten Zustande als eine gelblich weiße, weiche, flebrige, geschmacklose Substanz, welche unter dem Mikroskop als ein Aggregat von sehr kleinen runden durchsichtigen Körnern (<sup>1</sup>) erscheint, getrocknet

durch eine Reihe von Versuchen nachgewiesen, daß auch andere organische azothältige Substanzen zur Fermentbildung geeignet sind; indem er Zuckerauflösung mit Kleber, Rindfleisch, Eymweiß, Quarkkäse, Horn, Fischbein mit Gliadin und Zymom zusammenbrachte, und dabey, obwohl langsamer als mit der Wein- oder Bierhefe, und oft nur bey etwas höherer Temperatur, in die Gährung übergehen sah. (Dingler's polytechn. Journal XVIII. 240. — Annal. de Chimie XXVIII. 128.)

- <sup>1</sup>) Merkwürdig ist der Umstand, daß nach Kölle's Untersuchung der Kleber, und alle zur Fermentbildung geeigneten Substanzen (§. 3259<sup>2</sup>) bey der mikroskopischen Untersuchung einen Gehalt an solchen Kügelchen zeigen, die den Fermentkörnern ganz ähnlich sind. K. zog daraus den Schluß, daß das Ferment (dessen Zymom) bereits gebildet in jenen Substanzen enthalten, aber von einer harzähnlichen Materie umhüllet sey, und daß solche Substanzen bloß aus dem Grunde so langsam die Gährung erregen könnten, weil zur Aufschlüsselung des erwähnten harzähnlichen Überzugs der Zymomkügelchen Zeit erfordert werde. (S. dessen Schrift über das Wesen des Galvanismus 1. 1. und Dingl. Journ. XVIII. 251, XIX. 283.)

In der neuesten Zeit endlich spricht Kölle seine Ansicht noch bestimmter dahin aus, daß sowohl der Kleber als die Gallerte, der Käsestoff, das Gummi, das Wachs, die Milch, das Blut und die Eßigmutter Zymom (Ferment) enthalten. Er berichtet ferner, bey mikroskopischen Untersuchungen einer

aber eine bräunlich weiße, harte, brüchige, hornartige Substanz darstellt. Es ist aber in der bis jetzt dargestellten Art, wie es schon aus der Gewinnungsart hervorgehet, immer mehr oder weniger mit fremden Beymischungen verunreiniget. Auf die blauen Pflanzenpigmente reagirt es weder sauer noch basisch. Im Weingeist, im Äther und in den Öhlen ist es unauflöslich.

### §. 3260.

a) Gewinnung des Ferments. Es entsteht, wie bereits oben erinnert wurde, bey der Gährung zuckerhaltiger Flüssigkeiten in Berührung mit azothältigen und oxygenhaltigen Substanzen, und scheidet sich dabey sowohl auf der Oberfläche, als am Boden der Flüssigkeiten in Gestalt der bekannten Hefe ab. Um dasselbe in möglichst reinem Zustande abzusondern, wird die auf der Oberfläche der gähren-

---

längere Zeit hindurch stehenden gebliebenen Ampelumzuckerauflösung wahrgenommen zu haben: daß diese Flüssigkeit eine Menge Zymomkugeln enthalten habe; daß die Flüssigkeit ferner nach einiger Zeit einen Theil jener Kugeln als Schimmelvegetation abgesetzt habe, während ein anderer Theil derselben lebendig geworden, und in sehr schnell sich bewegende Infusorien verwandelt worden sey. — Diese Infusorien sollen übrigens ganz und gar die Form der Zymomkugeln beybehalten haben, und werden von K. als Belege zur Definition der Entstehung des thierischen Lebens angesehen. — Gewiß verdient diese interessante Beobachtung die Aufmerksamkeit aller Naturforscher, und fleißige Untersuchungen, bey welchen man indessen auch die Fragen nicht wird umgehen dürfen: Ob die Eyer der Infusorien nicht etwa auf andern Wegen hinzugekommen sind? und ob, wenn dieß verhälet wurde, und also wirklich die Zymomkugeln selbst lebendig geworden, nicht vielleicht diese Kugeln an sich schon thierischer Natur, und wahre Eyer der Infusorien sind? (K a s t n e r's Archiv d. ges. Naturk. XII. 352.)



den Flüssigkeit sich absehbende Wein- oder Bierhefe <sup>1)</sup> mit Wasser sorgfältig ausgewaschen, dann scharf ausgepreßt und bey gelinder Wärme getrocknet. In beyden Fällen ist das auf diesem Wege gewonnene Präparat mechanisch verunreiniget, das von gährendem Bier genommene enthält insbesondere noch Hopfenharz, und (n. Proust) auch viel Hordein (s. auch §. 3269 <sup>2)</sup>).

### §. 3261.

b) Zerfetzung des Ferments. Es wird zerfetzt:  
a) durch trockene Destillation, wobei (n. Lhénaud)  
100 Lb. Ferment 35,4 Kohle, 16,4 brenz. Öl, 13,2 cat-

---

<sup>1)</sup> Die Hefe muß zu dieser Absicht nur gegen das Ende der Gährung gesammelt werden; denn mit der ersten Hefe werden immer auch eine Menge mechanische Verunreinigungen ausgestoßen. Im frischen Zustande enthält dieselbe immer auch viel von der vergohrenen Flüssigkeit, also nach Umständen, Carbonsäure, Wasser, reinen Wein, Hordein, Aroma, Schleim, Essigsäure, Äpfelsäure, weinsäure Salze u. s. w.

<sup>2)</sup> Da man das Ferment zum Gebrauche bey Branntweinbrennereyen und Bäckereyen nicht selten häufiger verwendet, als dasselbe bey der Bereitung des Weins und Biers als Nebenprodukt abfällt, so ist man sehr oft darauf bedacht gewesen, einen andern Weg zur Erzeugung des Gährungsstoffes aufzufinden; und es existiren demnach zahllose Rezepte zur Darstellung der sogenannten künstlichen Hefe. Alle solche Rezepte reduciren sich aber zuletzt auf die einfache Vorschrift, daß man dieselben Ingredienzen, deren man sich zur Biererzeugung bedient, mit dem einzigen Unterschiede anwenden soll, daß die Quantität des Wassers so weit vermindert wird, als es zur Erreichung der Hefenconsistenz nöthig ist; zu welcher Absicht in den meisten Fällen auch noch etwas Gerstenmehl hinzugefügt wird. (S. Hermbstädt's Grundriss der Kunst des Branntweinbrennens und Bierbrauens, u. dessen Sammlung prakt. Erf. u. Beob. f. Branntweinbrenner, I. 262.)

carbonsaures Ammoniak, 20, 1 Wasser, und 4, 1 Gas lieferten, welches letztere dem Volumen nach aus  $\frac{1}{3}$  carbonsaurem und  $\frac{2}{3}$  Carbonhydrogengas bestand; b) durch Salpetersäure in erhöhter Temperatur, wobei dasselbe (n. Lhenard) unter Entbindung von Nitrogas, Carbonsäuregas und zuletzt Nitroxydgas in eine fettähnliche Substanz umgewandelt wird; c) durch Kaliumoxydlauge, welche das Ferment in erhöhter Temperatur seifenartig auflöst, und viel Ammoniak entbindet, d) durch Mercuroxyd, welches dem Ferment das Vermögen, die Weingährung zu veranlassen, gänzlich raubt; e) durch Alkohol, Essigsäure, Klee- oder Kirschsäure, welche gleichfalls (wenigstens auf eine Zeit lang, n. Colin) demselben die Fähigkeit, Gährung zu veranlassen, raubt; f) durch eine Mischung aus wenig Alkohol und sehr viel Wasser, mit welcher dasselbe die Essiggährung eingeht (s. d. A.); g) durch wässrige Zuckerauflösung, mit welcher dasselbe in mittlerer Temperatur die Weingährung eingeht, und in dem (wahrscheinlich) beide zersetzt werden, Carbonsäure und Wein entsteht (s. d. A.); h) durch gleichzeitige Einwirkung von Wasser und Luft, indem mit Wasser befeuchteres Ferment an der Luft (n. Colin) zuerst Sauerstoff absorbiert, dann mehr Carbonsäure entweichen läßt, als das absorbierte Sauerstoff erzeugen kann, und endlich (n. Lhenard) wie andere azothaltige Substanzen in Faulniß übergeht <sup>1) 2)</sup>.

<sup>1)</sup> Will man die Hefe längere Zeit hindurch aufbewahren, so muß sie vorher abgewaschen, gut ausgepreßt, und an der Luft getrocknet werden. Die trockene Hefe ist nie so wirksam als frische; ihre Wirksamkeit kann jedoch bedeutend vermehrt werden, wenn man sie vor dem Gebrauche in carbonsaurem Wasser aufweichen läßt.

<sup>2)</sup> Durch Kochen mit Wasser verliert das Ferment (n. Colin) die Eigenschaft, Gährung zu erzeugen, nur auf einige Zeit, erlangt dieselbe aber durch Einwirkung der Atmosphäre wieder.

## §. 3262.

c) Verbindungen des Ferments. Im zweyten Grade der chemischen Anziehung nimmt das Ferment 2 bis 3 Th. Wasser auf, und stellet damit die früher erwähnte flebrige Masse (frische Hefe) dar, die von einigen Chemikern als ein Hydrat (Hefenhydrat) angesehen wird. Diese wasserhältige Hefe ist aber sodann nur in äußerst geringem Maße im Wasser auflöslich, und dieses Wasser leitet, wenn es mit gährungsfähigen Flüssigkeiten vermengt wird, eben weil es so wenig (n. Thénard weniger als  $\frac{1}{400}$  f. Gew.) Ferment enthält, auch nur eine sehr schwache Gährung ein. — Es ist ferner in wässerigen Säuren, und zwar in größerer Menge als der Kleber auflöslich. — Auch ist es ziemlich auflöslich in einer wässerigen Auflösung des Milchsüß. — Wird das Ferment im frischen Zustande mit dem zweyfachen Gemichte Zucker zusammen gerieben, so zerfließt es, n. Döbereiner, zu einem dicken Syrup (Döbereiner's Hefensyrup), welcher sich lange unverändert aufbewahren läßt, wenn er aber mit der hinreichenden Menge Wasser verdünnt wird (auch selbst wenn die Flüssigkeit filtrirt worden ist), sehr bald in die Weingährung übergeht.

Energisch-chemische Verbindungen des unveränderten Ferments mit andern Körpern kennet man nicht, es müßte denn die mit dem Zucker dafür angesehen werden wollen; was indessen schon aus dem Grunde nicht zulässig ist, weil man in dieser Verbindung die Fermentkugeln unter dem Mikroskop deutlich unterscheiden kann <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Literatur. Annal. de Chimie, II. 378, 408, 417, 420; LXXV, 96; LXXVI, 245; XCV, 311. — Schw. Journ. d. Phys. u. Chem. II. 190; V, 284; XII, 229; XVII, 188. — Gehlen's Journ. f. Chem. u. Phys. II. 308. — Döbereiner zur Gährungschemie 1822. — Annal. de Chimie et Phys. XXX, 42. — Dingler's poly-

## §. 3263.

d) Anwendung des Ferments. Das Ferment wird nur allein zur Einleitung jener chemischen Prozesse verwendet, die man nach Verschiedenheit der zu bearbeitenden Materialien und der daraus hervorgehenden Produkte bald die Weingährung und bald die Essiggährung nennet. Wir werden diese verschiedenen Arten der Gährung (§. 2890) hier im Einzelnen betrachten, und dabey nicht nur mit ihren Produkten bekannt werden, sondern auch die Gelegenheit finden, uns wiederholt zu überzeugen, daß man sich von dem Gährungsprozeß überhaupt nicht selten und ohne Noth verwickeltere Vorstellungen gemacht hat, als es nach den vorwaltenden Umständen nöthig gewesen wäre.

## §. 3264.

1. Die Weingährung wird derjenige chemische Prozeß genannt, welcher bey der gegenseitigen Einwirkung von Zucker <sup>1)</sup>, Wasser und Ferment <sup>2)</sup> in einer mittleren Temperatur erfolgt, und als Resultat einer tumultuarischen Zersetzung, die Produkte Wein oder Brot und Carbonsäure liefert. Der Erfolg dieses Prozeßes und die gesuchten Hauptprodukte desselben, der Wein und das Brot, zeigen jedoch einige Verschiedenheit, je nachdem reinere oder unreinere Zuthaten verwendet worden sind, oder das Mengenverhältniß derselben verschieden gewesen ist.

## §. 3265.

a) Der Wein wird aus reinem Zucker oder zu-

techn. Journ. XVIII, 239; XIX, 283. — Kölle, über das Wesen und die Erscheinung des Galvanismus, 1825, 180. — Edlin., l'art de faire le pain. Genève 1811, p. 72.

<sup>1)</sup> Oder einer Substanz, die in Zucker übergehen kann.

<sup>2)</sup> Oder einer Substanz, die in Ferment übergehen kann (§. 3259).

erhältigen, oder des Überganges in Zucker fähigen Substanzen bereitet — als da sind: süßer Pflanzensaft, Honig, gemalztes Getreide und Milch, und man nennet das Produkt aus diesen verschiedenen Substanzen: Zuckerwein, Wein aus Pflanzensäften, Honigwein, Getreidewein oder Milchwein u. s. w. Es wird zur Vergleichung der verschiedenen Arten des Weins zweckmäßig seyn, ihre Bereitung hier abge sondert zu betrachten.

### §. 3266.

aa) Der reine Wein (Zuckerwein) ist unter allen Arten des Weins am reinsten von fremden Beimischungen, und liefert uns daher den allgemeinsten Typus zur Beurtheilung aller übrigen. Derselbe erscheint als eine klare, kaum etwas gelblich gefärbte Flüssigkeit, die einen faden, aber erwärmenden Geschmack besitzt, im thierischen Organismus bald nach dem Genuße eine höhere Wärmeentwicklung, und, im Übermaß genossen, die Berausung erzeugt.

### §. 3267.

a) Darstellung des reinen oder Zuckerweins. 100 Lb. Zucker werden in 400 bis 600 Lb. heißen Wassers aufgelöst, und die Flüssigkeit wird, nachdem sie bis zur mittleren Temperatur wieder erkaltet ist, mit 20 Lb. frischer und mit Wasser abgewaschener Weinhefe (oder in Ermangelung dieser, auch Bierhefe) wohl durch einander gerührt, an einem temperirten Orte der Ruhe überlassen. Es wird bald die gegenseitige Einwirkung erfolgen, und den sogenannten Gährungsprozeß erzeugen, welcher sich dadurch äußert, daß eine gelinde Erwärmung der Flüssigkeit eintritt, und unter tumultuarischer Zersetzung des Zuckers eine bedeutende Menge des bis dahin unaufgelöst in der

Flüssigkeit schwebenden Ferments<sup>1)</sup> verschwindet, während eine mehr oder weniger starke Gasentbindung Statt findet, die die ganze Flüssigkeit in Bewegung setzt, und ein hörbar zischendes Aufbrausen bewirkt<sup>2)</sup>. Diese Erscheinungen werden von kürzerer oder längerer Dauer seyn, je nachdem das Verhältniß des Zuckers und der Hefe zum Wasser kleiner oder größer gewesen ist; immer aber werden sie, auch bey sehr geringer Menge des Zuckers und der Hefe, mit einer gewissen Langsamkeit vor sich gehen, und wenigstens einige Stunden andauern, weil bey der geringen Auflöslichkeit des Ferments (§. 3262) immer nur wenig Ferment auf ein Mahl aufgelöst, und mithin gleichzeitig auch nur eine geringe Menge Zucker zersetzt werden kann<sup>3)</sup>. Ist aber endlich alles gegenseitig Zersetzbar und Veränderbar wirklich zersetzt oder verändert worden, so daß es an einer der zum Prozesse erforderlichen Materien (hier Fer-

<sup>1)</sup> Wenn das Ferment nicht im Uebermaß vorhanden ist, so wird es wohl auch gänzlich consumirt.

<sup>2)</sup> S b e l bemerkte einmahl, daß vorübergehend die bey der Gährung entweichenden Gasblasen im Dunkeln phosphorescirten; es scheint also, daß auch etwas electrisches Fluidum erzeugt werde; was aber offenbar auf Wasserzersetzung hindeutet (Wd. II. §. 399). S c h w e l g g. Journ. N. R. X. 257).

<sup>3)</sup> Daher denn auch, wenn man Zuckerwasser mit Ferment mischt und gleich darauf filtrirt, oder wenn man bereits in voller Gährung begriffene Flüssigkeiten dieser Art der Filtration unterwirft, die filtrirte Flüssigkeit nur schwach gähret und bald zu gähren aufhört. — Nicht so geschieht es mit Flüssigkeiten, die an sich schon einen fermentbildenden Bestandtheil enthalten, wie z. B. der Traubensaft, Johannisbeersaft u. s. w. Bey diesen wird zwar durch das Filtriren der Prozeß gleichfalls unterbrochen; allein er beginnt bald hierauf neuerdings, weil der azothältige Bestandtheil Oxygen absorbirt, und eben dadurch in Ferment umgewandelt wird. (§. 3275.)

ment, Zucker u. Wasser) mangelt, so werden auch hier (wie bey allen andern Processen) alle erwähnten Erscheinungen aufhören; es wird sich die veränderte (vergohrene) Flüssigkeit, der Wein klären, und das etwa überschüssige Ferment mit den mechanischen Verunreinigungen zugleich, theils am Boden, als Bodenhefe, Unterhefe, Weinlager, theils auch, in so ferne es durch die aufsteigenden Gasblasen mechanisch mit aufgehoben worden ist, als Oberhefe, Spundhefe <sup>1)</sup> auf der Oberfläche der Flüssigkeit ansammeln. In diesem Zustande wird die vergohrene Flüssigkeit, der junge Wein, in einem voll gefüllten <sup>2)</sup> und durch sorgfältige Verschliefung gegen den Andrang der Atmosphäre gesicherten Gefäße so lange (einige Wochen oder Monate) in einem kühlen Keller der Ruhe überlassen, bis sie sich vollkommen geklärt hat; worauf sie von dem Bodensatz (Weinhefe) abgezogen, und als abgezogener Wein <sup>3)</sup> in einem reinen, vollgefüllten und wohl verschlossenen

---

<sup>1)</sup> Spundhefe heißet die Hefe eigentlich nur in dem Falle, wenn die Gährung in einem fast vollgefüllten Fasse vor sich gehet, so daß die Hefe durch die Spundöffnung ausgestoßen wird. Bey diesem Verfahren ist jedoch der Fall möglich, daß die Hefe noch vor Beendigung der Gährung aus dem Fasse getrieben wird, und unzersetzter Zucker in der Flüssigkeit bleibt. Bey solchen Fällen muß daher die ausgeworfene Hefe wiederholt in das Faß zurückgefüllt werden.

<sup>2)</sup> Das Gefäß wird mit vergohrener Flüssigkeit von derselben Art, und wenn diese fehlen sollte, lieber mit reinem Wasser als mit anderem Wein, der jünger ist, gefüllt, weil im letztern Falle eine nachtheilige Nachgährung entsteht.

<sup>3)</sup> Wein, bey welchem das Ferment gänzlich consumirt worden ist, kann ohne Gefahr auch auf dem Lager liegen bleiben. Enthält derselbe jedoch überschüssiges Ferment, so muß derselbe schnell und vorsichtig abgezogen werden, weil dieses die saure Gährung herbey führen würde, wenn es mit dem Weine neuerdings vermengt werden sollte. Wein, von solcher Be-

Flasche, oder allenfalls in sorgfältig verkorkten Bouteillen neuerdings im Keller aufbewahrt wird, und allmählich durch das Abliegen in alten Wein übergeht<sup>1)</sup>).

§. 3268.

Untersucht man die bey der Weingährung entstandenen Produkte, so zeigt sich, daß die entweichende Gasart in jedem Falle carbonsaures Gas ist, die rückständige Flüssigkeit aber viel Wasser und eine eigenthümliche Substanz, den reinen Wein, enthält, und daß sich darin, wenn während der Gährung gerade das entsprechende Verhältniß zwischen Ferment, Zucker und Wasser vorgewaltet hat, außerdem keine andere Beymischung, wenn hingegen zu wenig Zucker vorhanden gewesen ist, auch etwas vegetabilische Säure (Essigsäure), wenn hingegen der Zucker in zu großer Menge beygemischt worden ist, etwas unveränderter Zucker vorfindet, die Flüssigkeit wird dann im ersten Falle

---

schaffsamkeit kann daher auch unabgezogen nicht ohne Gefahr verführt werden.

- 1) Wird ein solcher Zuckerwein nicht allein des Experimentes wegen, sondern zur Verwendung als Getränk bereitet; so pflegt man denselben zur Verbesserung des faden Geschmacks in der Regel mit gewürzhaften Substanzen zu versehen. Man bedient sich zu dieser Absicht sehr verschiedener Zusätze, als z. B. der Muskatnüsse, Muskatblüthe, Gewürznelken, Pommeranzen-Blüthen oder Schalen, Hollanderblüthen, des Ingwers u. s. w.; die entweder einzeln, oder in verschiedenen Verhältnissen mit einander vermischt, in einem leinenen Säckchen so lange in die bereits vergohrene Flüssigkeit eingetaucht (und zuweilen ausgedrückt) werden, bis diese den gewürzhaften Geschmack im beliebigen Verhältniß angenommen hat; worauf ein solcher Wein im Allgemeinen gewürzter Wein heißet, oder auch nach dem verwendeten Aroma benannt wird, z. B. Ingwerwein, Muskatwein, Nelkenwein u. d. m.



einen bloß geistigen, im zweyten zugleich einen säuerlichen, und im dritten Falle zugleich einen süßen Geschmack besitzen; wornach man die Weine auch in saure, geistige und süße Weine unterscheidet.

## §. 3269.

Forschen wir nach der Theorie des hier vorgegangenen Gährungsprozesses, so kann diese nur aus den Bestandtheilen und der Menge der Zuthaten, und der nach vollendeter Gährung vorfindigen Produkte erschlossen werden. Diese Factoren sind aber gerade sehr schwierig aufzufinden; weil der reine Wein ungemein zerseßbar, und vom Wasser und selbst von den übrigen fremden Beymischungen isolirt gar nicht darstellbar ist; weil man denselben daher durch die Destillation zerlegen muß, und nur den daraus erzeugten Alkohol in den Calcul aufnehmen kann, wobey aber der azot-hältige Theil des reinen Weines im Rückstande bleibt, und dessen Quantität und Zusammensetzung, da derselbe immer auch fremde Beymischungen (aus der Hefe) enthält, kaum anzugeben ist; und weil endlich während der Gährung immer auch ein Theil des reinen Weines sogleich wieder zersezt wird, und der erzeugte Alkohol mit der Carbonsäure entweicht (§. 2961) und mithin auch die Gesamtmenge des gebildeten Alkohols nicht genau angegeben werden kann. Erwägen wir indessen das Beste, was wir an dießfälligen Bestimmungen besitzen, nämlich den Umstand: daß

	nach Berzelius	n. Saussure
	das Zuckershydrat, der Alkohol	
Carbon . . . . .	41,86;	51,98
Hydrogen . . . . .	7,01;	13,70
Oxygen . . . . .	51,13;	34,32
	100,00;	100,00

enthält, und ferner 100 Th. krystallisirter Zucker (n. Thénard) (mit 20 Th. Hefe) 57,2 Weingeist von 39° Baume

(52,33 absolutem Alkohol) und 31,7 Carbonsäure lieferten<sup>1)</sup>, so zeigt der Calcul: daß, wenn man von den Bestandtheilen des Zuckers das Hydrogen und so viel Carbon und Oxygen abziehet, als das vorräthige Hydrogen zur Alkoholbildung fordert, ein Rest bleibt, welcher sich mit 15,30 Carbon und 33,72 Oxygen ergibt. Diese Menge des Oxygens ist jedoch nicht hinreichend, das ganze Carbon zur Carbonsäure zu oxydiren; es werden vielmehr 2,6 Carbon übrig bleiben. Soll nun aber auch dieses oxydirt werden, so kann man die Quelle des hierzu benötigten Oxygens zunächst in der Wasserzersehung suchen, die auch durch das während der Gährung Statt findende Steigen der Temperatur höchst wahrscheinlich gemacht wird (S. 3267). Soll ferner das Oxygen aus dem Wasser kommen, so wird auch das Hydrogen desselben eine Verwendung finden müssen, und diese ergibt sich am nächsten, wenn man annimmt, daß dasselbe in die Mischung des geistigen Productes (oder Alkohols) eingeht. Dieses vorausgesetzt muß aber sodann nebst jenem Hydrogen des Wassers auch eine der Alkoholbildung ent-

---

<sup>1)</sup> Döbereiner gibt 51,4 Alkohol und 48,6 Carbonsäure an; diese Zahlen scheinen jedoch nach der Rechnung corrigirt worden zu seyn, da andere Chemiker im Wege der Praxis nie so viel Carbonsäure erhielten, und überdem verschiedene Arten des Zuckers eine verschiedene Menge Carbons enthalten (s. auch Dingl. polytechn. Journal XII. 347). — Döbereiner hat auch, in der Voraussetzung, daß der Zucker durch Weingährung immer gleiche Quantitäten Carbonsäure liefere, den Gährungsprozeß als analytisches Hülfsmittel zur Erforschung der Zuckerquantität in organischen Substanzen vorgeschlagen. Derselbe löset zu dem Ende die zu untersuchende Substanz in Wasser auf, versetzt sie mit Ferment, und läßt die Gährung in einer mit Quecksilber abgesperrten Glocke vor sich gehen; worauf aus der Menge des entbundenen carbonsauren Gases auf die Zuckermenge geschlossen wird, indem 1 Gran Zucker, 0,9832 Kubikvoll von jener Gasart liefert.

sprechende Menge Oxygen und Carbon aufgenommen werden, und die Menge des letztern wird nach der Rechnung 1,68 betragen; so daß also mit 100 Th. Zuckerhydrat auch 3,9 Wasser zersetzt, und aus diesem 2,44 Oxygen zur Säuerung von 0,92 Carbon, der Rest des zerstörten Wassers hingegen mit 1,68 Carbon zur Masse des geistigen Productes verwendet werden müßten.

Unter diesen Umständen wird also, vorausgesetzt, daß die zum Grunde gelegten Analysen richtig sind, Folgendes die wahrscheinlichste Theorie der Weingährung seyn. — Der Zucker sowohl als das Wasser werden in solcher Menge durch die Anziehung des Ferments tumultuarisch zersetzt, daß, während ein Theil des Carbons mit der entsprechenden Menge Oxygens verbunden als Carbonsäure ausgeschieden wird, der Rest des Carbons mit Hydrogen und Oxygen eine eigenthümliche Verbindung darstellt, die sich sogleich mit dem Ferment <sup>1)</sup> <sup>2)</sup> verbindet, und jenes berauschende Product erzeugt.

---

<sup>1)</sup> Es scheint, daß auch das Ferment einigermaßen verändert wird, indem es sich mit jener Verbindung, die nach der Zersetzung des Weins als Alkohol erscheint, vereinigt. Ob aber diese Veränderung in einer Wechselwirkung mit dem Wasser oder mit dem Zucker begründet ist, kann man noch nicht entscheiden. In solchem Falle würde unsere Theorie eine Modification erleiden.

<sup>2)</sup> Was die Menge des Ferments betrifft, welches bey der Weingährung in die Mischung des reinen Weins eingeht, so hat Thénard einige Versuche unternommen, deren Wiederholung wohl zu einigen dießfalls belehrenden Resultaten führen wird. Es wurden nämlich 60 Theile ungetrockneter (also 20 Th. trockener) Hefe mit einer Auflösung von 300 Th. Zucker in der gehörigen Menge Wassers zur Gährung gebracht, und dann das noch übrige Ferment abfiltrirt und gewogen. Es betrug 40 Theile, und eine Probe desselben gab bey der trockenen Destillation weniger Ammoniak als vorher; woraus abzunehmen war, daß diese Hefe weniger reines

welches wir hier reinen Wein nennen, und welches demnach Carbon, Hydrogen, Oxygen u. Azot<sup>1)</sup> enthält, und mithin von dem Alkohol sehr wohl zu unterscheiden ist. Der reine Wein ist aber, wie oben angezeigt wurde, immer mit vielem Wasser verdünnt, und kann nach Umständen auch vegetabilische Säure oder Zucker enthalten.

## §. 3270.

B) Zersetzung des reinen Weins. Der reine Wein besteht nur durch schwache Verwandtschaft, und ist daher ungemein zersetzbar. Er wird zersetzt: a) durch Erhit-

---

ferment enthalten mußte, als Anfangs: was auch begreiflich ist, wenn man bedenket, daß während der Gährung nur reines Ferment consumirt werden konnte, und mithin das Verhältniß der fremden Beimischungen in der übrig bleibenden Hefe zunehmen mußte. — Jene 40 Th. Hefe wurden sodann neuerdings mit Zucker zur Gährung gebracht; wobey es sich zeigte, daß 10 Th. derselben vom Gährungsprozeß consumirt wurden. Der sodann noch bleibende Rest von 30 Th. zeigte bey der trocknen Destillation keine Spur von Ammoniak, zum offenbaren Beweise, daß er kein Ferment mehr enthielt, und mithin die Hälfte der verwendeten Hefe aus fremden Beimischungen bestanden hatte. — Es gibt Chemiker, die sich höchlich über diese Erscheinung wundern, und fragen, wo doch das Azot hingekommen seyn wöge, da es aus der Hefe verschwunden, und dennoch auch in dem erzeugten Alkohol nicht vorzufinden sey? Hätte doch Thénard nach der Destillation des erzeugten Weins den Rückstand in der Blase untersucht! Es ist zu wetten, daß das verschwundene Azot dort zu finden gewesen wäre.

- 1) Das Verhältniß des Azotgehaltes wird sich nur durch wiederholte Analysen des Rückstandes, welcher bey der Destillation des Weins bleibt, ergeben; aber auch schwierig zu bestimmen seyn, weil derselbe aus später vorkommenden Gründen, sehr variiren kann (Dingl. polytechn. Journal XII. 347). (S. §. 3269, g.)

zung bis zum Sieden, wobey derselbe in überdestillirenden Alkohol und in einen azothältigen Niederschlag zerfällt, welcher aus den Bestandtheilen des Ferments gebildet worden ist, und in gelbbraunen Flocken mit dem Wasser und mit den allenfalls im Weine enthalten gewesenen Beymischungen anderer Art, als Zucker, vegetabilischer Säure, färbenden Theilen u. u. im Rückstande bleibt; b) durch die Berührung mit Oxygengas oder atmosphärischer Luft, wobey in offenen Gefäßen sehr bald so viel Oxygen absorbirt wird, daß der Übergang des Weins in Essig erfolgt<sup>1)</sup> (s. auch die Essiggährung), oder wenn in nicht ganz

- 
- <sup>1)</sup> Wenn diese Veränderung des Weins beginnt, so äußert sie sich durch einen schwach säuerlichen essigartigen Geschmack, sauren Stich, welcher eine der bedenklichsten Krankheiten des Weines ist. Um einen solchen Wein wieder zu verbessern, pflegen die Weindökonomen denselben mit carbonsaurem Calciumoxyd (gewöhnlich gebrannten Austerschalen) oder auch andern Alkalien zu bearbeiten, damit die Säure absorbirt, und so das weitere Fortschreiten der sauren Gährung eingestellt, und der saure Geschmack beseitiget werde. Der Wein bekommt aber dabey durch die erzeugten essigsauren Alkalien einen widrigen Nebengeschmack, und hat auch an seiner Haltbarkeit sehr verloren; so daß derselbe in jedem Falle bald auf irgend eine Weise verwendet werden muß. Auch läßt sich die Abstumpfung der Säure durch Basen nur in dem Falle anwenden, wenn überhaupt noch wenig Säure entstanden ist; indem, wenn dieselbe in größerer Menge zugegen ist, der Wein durch Alkalien total zersezt und ungenießbar wird (Rastner's Archiv, VII. 497). — Da der saure Stich auch schon bey dem Abziehen des vergohrenen Weins auf frische Fässer dadurch entstehen kann, daß die in das neue Faß rinnende Flüssigkeit aus der in demselben enthaltenen Luft Oxygen absorbirt, so suchet man diesem Uebel gewöhnlich schon Anfangs durch das Schwefeln der Fässer vorzubeugen. Zu dem Ende wird ein Stück mit geschmolzenem Schwefel getränkte Leinwand, Schwefel einschlag,

vollgefüllten aber verschlossenen Gefäßen nur wenig Luft den Wein berührt, das wenige Oxygen absorbirt, und zuerst eine schwache Säuerung, dann aber in längerer Zeit auch jener Vegetationsprozeß veranlaßt wird, den man das *Rahmen* und *Schimmeln* nennt<sup>1)</sup>; c) durch

Bd. II. §. 872<sup>2)</sup> angezündet, und in das sogleich darauf zu verschließende Faß eingehangen. Dabei consumirt der brennende Schwefel das Oxygengas der eingeschlossenen Luft, und bildet schweflichte Säure, die nun das Faß ausfüllt, und folglich den Andrang der Atmosphäre beim Überfüllen des Weins beseitigt. Der Wein wird aber sodann etwas schweflichte Säure enthalten, die man durch die Zugabe von etwas Kaltwasser abstumpfen muß (beim Schwefeln des Traubenweins ist dieser Zusatz nicht nothwendig, weil die schweflichte Säure durch Desoxydation der färbenden Theile in Schwefelsäure übergeht, und hierauf, das vorhandene weinsaure Kalkumoryd zersetzend, schwefelsaures Calciumoryd bildet). — Eine noch früher eintretende Ursache des sauren Stiches ist die, wenn während der Gährung durch irgend eine Ursache, z. B. durch Kälte, der Gährungsprozeß und damit zugleich das Ausströmen von Carbonsäuregas unterbrochen, und eben dadurch zur Absorption des Oxygengases aus der Luft Gelegenheit gegeben wird. Diesem Zufalle wird am besten dadurch vorgebeugt, daß man das Gefäß, in welchem die Gährung geschieht, an seiner Mündung mit einem zwey Mahl abgehogenen Rohre verbindet, und das andere Ende des Rohres in ein Wasser enthaltendes Gefäß eintaucht, damit durch diese pneumatische Absperrung der Andrang der Atmosphäre abgehalten, und dem sich entbindenden Carbonsäuregase dennoch der Austritt gestattet werde. (Annal. de Chimie et Ph. XVIII. 380. Schweig. Journ. R. R. V. 448. Polytechn. Journ. v. Dingle, XI. 414.)

<sup>1)</sup> Der Entstehung des Schimmels sind schwache und Schleim enthaltende Weine am meisten ausgesetzt. Man verhütet dieses Gebrechen am sichersten dadurch, daß die Gefäße immer sorgfältig voll gehalten werden, was am besten erreicht

Wasser, wenn der Wein damit verdünnt wird, oder auch schon bey seiner Entstehung zu wenig Zucker, und also zu viel Wasser enthalten hat, wobei nach einiger Zeit der ganze Wein in eine wässerig schmeckende Flüssigkeit übergeht, indem wahrscheinlich durch geringe fremde Beymischungen veranlasset, zuerst Essiggährung und dann auch die Zersetzung der Essigsäure in Wasser Carbonsäure und eine azothältige Substanz erfolgt <sup>1)</sup>; d) durch Alkalien, welche mit dem Weine zusammen geschüttelt, denselben (wie die Erhöhung der Temperatur) in Alkohol und azothältige Substanz zerfallen, und sich seifenartig mit dieser leptern vereinigen, und mit dem Wasser verbinden, so daß sich zuletzt eine dünne Schichte wässeriger Alkohol über der wässerig alkalischen Flüssigkeit absondert; e) durch *Wlenornd*, welches mit dem Weine geschüttelt, auf gleiche Weise das Zerfallen des reinen Weins bewirkt, und sich mit dem azothältigen Theile verbindet, während der entstandene Alkohol in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt; f) durch Verunreinigung mit schleimigen Theilen und überschüssigem Ferment (welches unter Vermittelung der erstern in größerer Menge aufgelöst in der Flüssigkeit bleibt), die beyde das Schimmeligwerden und die Säuerung veranlassen können <sup>2)</sup>;

---

wird, wenn man auf die Spundöffnung des Fasses ein gläsernes Gefäß (in Form eines Scheidetrichters) aufsetzt, und dasselbe mit Wein füllet; damit dieser, so oft es nöthig ist, nachsinken, und das Abgängige ergänzen kann.

<sup>1)</sup> Man nennet diese Zersetzung das Umschlagen, *Schalen* werden des Weins, und verhütet dieselbe am besten, wenn man einem solchen schwachen Weine Zucker und nöthigen Falls auch Ferment zusetzt, damit die Masse des reinen Weins durch eine neue Gährung vermehrt werde. — Ein Zusatz von Alkohol hilft zwar auch, er ist aber als Weinverfälschung zu verwerfen, weil Alkohol nicht Wein ist.

<sup>2)</sup> Solcher Wein ist immer von trübem Ansehen, und man hilft demselben durch das sogenannte Klären, indem man

g) durch vieljähriges Abliegen, wobey der Wein, besonders wenn derselbe auch etwas Säure enthält, nach und nach immer mehr von einer azothältigen Substanz fallen läßt, und eine öhlähnliche und ätherähnliche Beschaffenheit annimmt, die man am alten Wein so sehr zu schätzen pflegt \*).

eine wässerige Hausenblasenauflösung (oder andern reinen Gallerte-, Epweiß, einen Absud von geraspelttem Hirschhorn &c. &c.) damit innig vermengt, den Wein hierauf so lange liegen läßt, bis die Gallerte durch Einwirkung des Gerbestoffes als eine geronnene Masse zu Boden sinket, und alle jene Beymischungen mitnimmt; worauf der klare Wein in ein frisches Faß rein abgezogen wird. (Dieses Verfahren gelingt daher auch nur beyw herbem oder adstringirenden Wein am besten. Wenn süße Weine auf solche Art geklärt werden sollen, so wird oft nöthig, die im Wein vertheilte Gallerte hinterher durch behutsamen Zusatz von Gerbestoff zu fällen.) Manche bedienen sich zu dieser Absicht auch des Schwefels (Anm. 2), in der Voraussetzung, daß dadurch das Ferment desoxydirt, und auf diese Art unwirksam wird.

\*) Sehr concentrirter Wein, der also ein Uebermaß von unzerlegtem Zucker enthält, erleidet vor dieser Veränderung noch eine andere. Er gähret nämlich, weil die erste Portion des entstandenen reinen Weins das Wasser occupirt, sehr langsam, und diese stille Gährung dauert oft Jahre lang, bis endlich aller Zucker verändert, und dann ein um so stärkerer Wein, Liqueurwein gebildet worden ist. — Von der hier erwähnten stillen Gährung ist wieder die sogenannte Nachgährung, die sich gewöhnlich an solchem Wein, welcher im Herbst bereitet wird, im nächsten Frühling zeigt, sehr wohl zu unterscheiden. Man hat diese Nachgährung gleichsam als einen Rest des organischen Lebens, gewekkt durch die wiederauflebende Vegetation zur Zeit der Blüthe des Weinstocks, betrachten wollen. Allein sie erscheint bey genauer Untersuchung nur als eine Fortsetzung der ersten Gährung, die im Spätjahre durch den Eintritt des Winters gehemmt und unterbrochen worden ist, und kann sich, bey zuckerreichem Weine, auch mehrere Jahre hindurch im



## §. 3271.

7. Verbindungen des reinen Weins. Energisch-chemische Verbindungen des reinen Weins kenne man nicht. Im zweyten Grade der chemischen Anziehung aber bildet derselbe ein Auflösungsmittel für viele andere Substanzen, und verhält sich dabey wie mit vielem Wasser verdünnter Alkohol; indem er in geringer Menge auch solche Substanzen aufnimmt, die sonst im Wasser nicht, wohl aber im Alkohol und Äther auflöslich sind. Auf diesem Wege werden z. B. in der Medizin mehrere weinige Lincturen, Kräuterweine, u. d. gl. bereitet, indem man organische Substanzen, als z. B. Chinarinde, bittere Kräuter und Wurzeln, u. d. gl. mit verschiedenen Arten des Weins bis zur erfolgten Ausziehung der auflösliehen Theile digerirt, und dann das Extract filtrirt.

## §. 3272.

8. Anwendung des reinen (oder Zuckers-) Weins. Der Wein überhaupt, und also auch der reine Wein, dienet hauptsächlich zum Getränke. Außerdem wird er durch Zersetzung im Wege der Destillation zur Darstellung des Zuckerbranntweins und Rhums verwendet (§. 2958), und zur Erzeugung weiniger Lincturen (§. 3271).

## §. 3273.

bb) Wein aus Pflanzensäften im Allgemeinen, ist solcher Wein zu nennen, welcher aus dem Saft zuckerhaltiger süßer Vegetabilien erzeugt wird. Die hierzu geeigneten Säfte sind: der Saft der Weintrauben, Äpfel, Birnen, Kirschen, Pflaumen, Quitten, Pfirsiche,

---

Frühling und im Herbst (wo der electriche Zustand der Atmosphäre dem Gährungsprozeß günstig ist) so oft wiederholen, bis endlich aller Zucker zersetzt wird.

Morellen, Melonen, Pomeranzen, Schlehen, Johannisbeeren, Stachelbeeren, Himbeeren, Brombeeren, Maulbeeren, Schwarz- oder Heidelbeeren, des Ahorn- und Birkenstammes, und der Pastinak- und Queckenwurzeln. — Die aus diesen Vegetabilien erzeugten Weine sind jedoch einigermaßen verschieden in ihren Eigenschaften, und setzen auch eine verschiedene Bereitungsart voraus, je nach der Beschaffenheit der zu verwendenden Materialien. Es wird daher nothwendig seyn, sie abgesondert näher zu betrachten.

### §. 3274.

aaa) Der Traubenwein (im gemeinen Leben vorzugsweise Wein genannt) wird aus dem Saft der allgemein bekannten Weintraube gewonnen. Derselbe hat mit dem reinen Weine (§. 3266) die vorzüglichsten Eigenschaften gemein; indem er wie dieser als Hauptbestandtheile den reinen Wein und viel Wasser enthält, und, eben so, berauschend auf den thierischen Organismus wirkt. Er unterscheidet sich aber auch wieder wesentlich von dem reinen Weine, durch jene anderweitige, der Weinbildung fremden Beimischungen, mit welchen der Zucker in den verschiedenen Traubenarten vermischt vorkommt. Der Traubensaft enthält nämlich, nach den Untersuchungen Pronst's, Ehenard's, Berard's, Braconnot's, Geiger's u. a., mit einigen aus den verschiedenen Arten der Trauben resultirenden Abweichungen, ein eigenthümliches Aroma (welches isolirt noch nicht dargestellt, und wahrscheinlich ein ätherisches Öl ist), viel Wasser, Zucker, Schleimzucker, einen im Wasser leicht auflösliehen, noch nicht näher bestimmten Stoff, Schleim, Farbestoff, eine fleberartige agthältige Substanz (die durch Absorption von Oxygen leicht in Ferment übergeht), saures weinsaures Kalium- und Calciumoxyd, saigsaures Natriumoxyd, schwefelsaures Kaliumoxyd,

zuweilen auch Gerbestoff, und bey minderer Reife der Trauben, Äpfel-, oft auch Citronensäure und äpfelsaures Kaliumoryd. Die Abweichungen in der Qualität und Quantität dieser Beymischungen bringen dann auch Abweichungen in der Qualität des Weins hervor, und veranlassen jene unendliche Mannigfaltigkeit, die wir in den verschiedenen Gattungen des Weins im gemeinen Leben vorfinden. Am allereinflussreichsten sind aber in Absicht auf den Preis des Weins jene Modificationen, die durch die Verschiedenheit des vorwaltenden Arom's veranlaßet werden, welches man sowohl durch den Geschmack als durch den Geruch unterscheidet, und nach der Kennersprache die *Blume des Weins* (Bouquet) nennet.

### § 3275.

a. *Bereitung des Traubenweins.* Die Bereitung des Traubenweins ist einfacher als die des Zuckerweins, weil die Trauben selbst schon, nebst andern nähern Bestandtheilen, die nothwendige Menge Wassers und Zuckers, und zugleich einen azothältigen Bestandtheil, wahrscheinlich durch Vermittelung einer Pflanzensäure aufgelöst enthalten, welcher in Ferment überzugehen fähig ist, und also keines andern Zusatzes bedürfen <sup>1)</sup>. Die reifen Weintrau-

---

<sup>1)</sup> Fabroni zeigte zuerst, daß der azothältige Bestandtheil der Trauben in eigenen Gefäßen in der Mitte, und in der Hülle der Weinbeeren enthalten; und also von dem süßen Saft der letzteren isolirt sey, daher denn auch vom Stocke abgeschnittene Trauben, wenn nur ihre Beeren nicht verlest werden, an der Luft nach und nach eintrocknen, ohne zu gähren. Diese Angabe ist dagegen von andern Chemikern vielfältig bezweifelt worden. Man kann sich jedoch von der Wahrheit derselben leicht überzeugen, wenn man die Trauben, ohne Verletzung der, den fermentbildenden Saft enthaltenden Gefäße, mittelst Nadelstichen behutsam öffnet, und den freiwillig ausfließenden Saft aufbewahrt. Man

den dürfen daher nur auf irgend eine Weise zerquetscht und ausgepresst werden, da man denn sogleich einen Saft (Traubenmost, Most) erhält, welcher der Weingährung fähig ist, und folglich nur auf die Art behandelt werden darf, wie oben (§. 3267) von der mit Ferment versehenen Zuckerauflösung angezeigt wurde. Schon während dem Auspressen des Traubensaftes wird dieser nämlich Gelegenheit finden, so viel Oxygen zu absorbiren, als nöthig ist, um aus dem azothältigen Bestandtheile Ferment zu bilden (§. 3259) (welches im Augenblicke seiner Entstehung, da es schwer auflöslich ist, eine Trübung bewirkt); und es tritt sodann, da nun Ferment Zucker und Wasser vorhanden sind, sehr bald jene Wechselwirkung ein, die, wie bey der Zuckerauflösung (§. 3267), den süßen Traubensaft in Wein umwandelt: mit dem Unterschiede jedoch, daß von dem gährenden Moste fast immer mehr Ferment (Hefe) ausgestoßen wird, als man anfänglich vermuthen kann, weil die Trauben in der Regel mehr Ferment bildende Substanz enthalten, als zur Zersetzung des Zuckers erforderlich ist <sup>1)</sup>. Ubrigens wird man im Fortgange des Processes, wie bey der Bereitung des Zuckerweins (§. 3268) Spunthe, Weinlager, jungen Wein, abgezogenen Wein, und endlich alten Wein bekommen.

### §. 3276.

Untersucht man die Producte dieses Gährungsprocesses, so finden sich darin die Hauptbestandtheile wie beym Zucker-

---

wird selbst nach einigen Wochen noch keine Gährung wahrnehmen; aber sie wird sogleich erfolgen, wenn man dieselben Beeren, aus welchen der süße Saft gewonnen wurde, zerquetscht, und den ausgepressten, mit der fermentbildenden Substanz angeschwängerten, Saft hinzusetzt.

<sup>1)</sup> Von jener Art des Mostes, welcher zu wenig Ferment enthält, wird weiter unter (§. 3278) die Rede seyn.

wein (S. 3268), und man erhält daher sauren, geistigen oder süßen Wein <sup>1)</sup>. Derselbe unterscheidet sich aber sehr bedeutend von dem Zuckerweine, durch jene fremde Beimischungen, die schon im Moste enthalten waren. Er enthält nämlich nebst dem reinen Weine ein, nach Verschiedenheit des Weinstockes und des Himmelstriches, unter welchem dieser vegetirt, verschiedentlich modificirtes Aroma (Blume), und außerdem mehr oder weniger, gelben oder rothen Farbestoff, Gallussäure, Gerbestoff, Schleim, Gummi, Äpfelsäure, Weinsäure (und oft etwas Citronensäure und Essigsäure), saures weinsaures Kalium- und Calciumoxyd, salzsaures Natriumoxyd, schwefelsaures Calciumoxyd und Kaliumoxyd, oft auch unzersehten Zucker, und nach Verhältniß des Bodens, auf welchem der Weinstock gewachsen ist, wohl auch etwas salzsaures Aluminiumoxyd und äpfel-

<sup>1)</sup> Rastner hat gezeigt, daß die Qualität des Traubenweines nicht allein von der Masse des vorrätigen Zuckers, sondern oft auch von andern Nebenumständen abhängig ist. So z. B. ist es Erfahrungssache, daß Most aus gemischten Trauben (deren einige mehr, andere weniger reif, oder mehr getrocknet oder der Fäulnis nahe sind) ungleichförmig, d. i. abwechselnd bald heftiger, bald schwächer gähret, und immer einen schlechteren Wein liefern, als man nach der Süßigkeit des Mostes erwartet hat, und als man erhält, wenn die Trauben von verschiedener Beschaffenheit sortirt werden, und der Most in abgesonderten Partien der Gährung überlassen wird. Das Sortiren ist jedoch in den meisten Fällen unausführbar, aber eben darum die Erfahrung R's. auch um so dankenswerther, welche uns lehrt, daß solcher gemischter Most wieder zu einer regelmäßigen Gährung gebracht werden kann, wenn man demselben gleich nachdem er gepreßt worden, und noch vor dem Eintritt des Gährungsprozesses <sup>71000</sup> seines Gewichtes Traubenzucker oder auch Rohrzucker zusetzt. (Rastn. Archiv. d. ges. Naturk. VII. 480. — Vergl. auch Mag. d. Pharmacie. 1824. Febr. 210.)

saures Magniumoxyd und Eisenoxyd <sup>1)</sup>). Je nachdem nun die Weine verschiedene, oder mehr von diesen Beymischungen enthalten, werden sie auch verschieden benennt. Man unterscheidet demnach außer den sauren, geistigen und süßen, auch noch weiße und rothe Weine. Zu dem erstern zählt man alle diejenigen, welche nur das gelbe Pigment enthalten, und in der Regel mehr oder weniger gelb gefärbt (niemahls aber ganz farbenlos) sind. Die letztern, die rothen nämlich, sind meistens sehr intensiv roth, und entstehen, wenn man die dunkelgefärbten Trauben zerquetscht und mit den Schalen zugleich der Gährung überläßt, damit auch das, nur in den Schalen enthaltene Pigment ausgezogen werde. Weine, die sehr viel Salz <sup>2)</sup>) und vorzüglich s. weinsaures Kaliumoxyd enthalten, nennet man im Gegensatz der geistigen und süßen, salzige Weine. Man unterscheidet ferner auch Land- und Gebirgsweine, und benennt dieselben endlich sehr oft nach Ländern, Gegenden, Ortschaften oder Bergen, als: Epperwein, Rheinwein, Franzwein, Ungarwein, Capwein, Johannisberger, Champagner, Tokayer, Bourdeaux, Madera-, Osner, Ruster, Rußberger, Gringinger Weine u. u.

## §. 3277.

Forschen wir nach der Theorie des Processes, durch welchen der Traubenwein gebildet wird, so gilt alles, was

---

<sup>1)</sup> Rastner's Archiv f. d. ges. Naturw. VII. 488.

<sup>2)</sup> Welche sich aber beym Altern solcher Weine nach und nach in Gestalt des Weinsteins an die Seitenwände der Fässer ablagern (s. auch §. 3217); so daß die salzigen Weine ihr Salz allmählich immer mehr, und bey sehr hohem Alter endlich, wenn sie stark oder geistig genug sind, ganz und gar verlieren.

oben über die Entstehung des Zuckerweins (§. 3269) gesagt wurde; mit dem Unterschiede jedoch, daß hier der frisch ausgepreßte Traubensaft eine kurze Zeit hindurch die Berührung mit der Atmosphäre fordert (aber auch während der Manipulation des Auspressens nicht selten mehr als nöthig wäre findet), damit der azothältige Bestandtheil in Ferment umgewandelt werden könne (§. 3275): worauf die Gährung wie beim Zuckerwein erfolgt, und die fernere Berührung mit der Atmosphäre nicht nur unnöthig, sondern sogar schädlich wäre (§. 3270, b).

### §. 3278.

β. Verbesserung des Traubenweins. Da die Weitrauben nur in einem sehr milden Klima vollkommen gedeihen, die Liebe zum Wein aber gleichwohl den Weinstock auch unter manchen rauhern Himmelstrich verpflanzt hat; so darf man sich nicht wundern, daß so viel saurer, mit vielen Salzen beladener und an geistigen Theilen und Zucker sehr armer Wein vorgefunden wird; anderseits aber auch viele und mitunter gelungene Versuche gemacht worden sind, um solche schwache Weine zu verbessern. Diese Versuche beabsichtigen nach Umständen:

- a) die Vermehrung des geistigen Anthells im Weine;
- b) die Verbesserung des Geschmacks;
- c) die Vermehrung der Haltbarkeit des Weins;
- d) die Anschwängerung des Weins mit Carbonsäure;
- e) die Verbesserung der Farbe des Weins.
- f) die Klärung des Weins.

Die Vermehrung des geistigen Anthells oder des reinen Weins im Weine kann bey bereits ausgebildetem schwächern Weine dadurch erreicht werden, daß man denselben mit Zucker oder zuckerhältigen Substanzen vermischt, und einer wiederholten Gährung überläßt; da-

mit der hinzugefügte Zucker gleichfalls in reinen Wein umgestaltet, und auf solche Art der Gehalt an diesem wesentlichsten Bestandtheile vermehrt werde. Es genügt daher, in dem schwachen Wein eine angemessene Menge Zuckers aufzulösen, und denselben hierauf im Keller der langsamen Gährung zu überlassen, und endlich wenn er geklärt ist, abzugiehen und aufzubewahren. — Oder, was noch besser ist, weil dabey auch das Aroma des Weins vermehrt wird, man läßt *Trockenbeeren*<sup>1)</sup> mit altem Wein übergossen 8 — 14 Tage lang aufweichen, zerquetscht sie sodann, preßet den Saft aus und überläßt denselben der Gährung u. s. w. Auf diese Art werden in Oesterreich und Ungarn viele Weine veredelt, und heißen dann *Ausbrüche*, *Ausbruchweine*. — Oder man bedient sich desselben Verfahrens, nur mit dem Unterschiede, daß künstlich bereitete Trockenbeeren angewendet werden; die erzeugt werden, wenn man vollkommen reife Trauben im Herbst sammeln, und in einem luftigen, der Kälte nicht exponirten Raume mit Bindfaden befestiget so lange hängen läßt, bis sie zu Trockenbeeren eingeschrumpft sind. — Oder man verfährt übrigens auf dieselbe Weise, verwendet jedoch statt der einheimischen ausländische Trockenbeeren, z. B. Koriathen und Rosinen verschiedener Art, wie sie der Handel aus den südlichen Ländern liefert. Der auf solchem Wege erzeugte Wein hat dann auch das Aroma der verwendeten Früchte; ist aber, sonderbar genug, an einigen Orten als Verfälschung verpönt, obgleich sich derselbe von dem inländischen Ausbruchweine nur dadurch unterscheidet, daß die Trockenbeeren vor ihrer Verwendung eine längere Strecke Weges verführt worden sind. — Oder man läßt die im

---

<sup>1)</sup> Die Weinbeeren, die man erhält, wenn die Trauben so lange am Weinstock hängen bleiben, bis ihre Beeren nicht nur reif geworden, sondern durch Austrocknung auch stark eingeschrumpft und also sehr zuckerhältig sind.



Herbste gesammelten Trauben auf Stroh ausgebreitet liegen, bis sie eingeschrumpft sind, presset hierauf den Saft aus, und läßt denselben gähren; wobey, da der Wassergehalt vermindert wurde, ein stärkerer, der sogenannte *Strohwein* entsteht. — Noch eine andere Methode dieser Weinverbesserung bestehet darin, daß man nach der Weinlese einen Theil des Mostes bis zur Syrupsdicke abdampft, und hierauf mit dem übrigen Moste vermischt der Gährung überläßt. Man erhält durch dieses Verfahren auch allerdings einen bessern Wein; wenn aber der Most viel Salz enthält, so wird dadurch, wie leicht einzusehen, auch der Salzgehalt des Weins gesteigert <sup>1)</sup>. Eine hieher gehörige Weinverbesserung gründet sich ferner darauf, daß man den frischen Most in kleine, aber sehr starke Fässer, Bundfässer, füllet, diese dann sorgfältig verspündet, und allenfalls mit einem hölzernen Joche von allen Seiten einschränket. Die Gährung gehet sodann, eben weil der Austritt der Carbonsäure (nicht ohne Gefahr für das Faß) gehemmt ist, sehr langsam vor sich, und man findet, wenn die Fässer im Frühlinge geöffnet werden (ohne Zweifel weil bey der höchst langsamen Gährung weniger geistige Theile entweichen konnten), einen viel stärkern Wein, den sogenannten *Bundwein*. — Der geistige Gehalt des Weins kann endlich, wie *Ömmering* gezeigt hat, auch vermehrt werden, wenn man den Wein in Umstände

---

<sup>1)</sup> Des gekochten Mostes bedient man sich in manchen Gegenden auch als Zusatz zum frischen Moste, um denselben durch Verzögerung der Gährung länger süß zu erhalten, — Wird der ganze Most bis zum Sieden erhitzt, so fällt das bereits gebildete Ferment in Flocken nieder, und derselbe kann hierauf in wohl verschlossenen Gefäßen sehr lange unverändert aufbewahrt werden. Er gährt aber bald, wenn er mit der Luft wieder in Berührung kommt, weil sich der fermentfähige Bestandtheil zu Ferment oxydirt.

versetzt, unter welchen keine geistigen, wohl aber wässerige Theile verflüchtigt werden können. Dieß geschieht nach S., wenn man Gefäße mit weiteren Mündungen (Zuckergläser) mit dem zu verstärkenden Wein füllet, die Mündungen derselben hierauf mit im Wasser erweichter thierischer Blase verbindet, und die Gefäße an einem trockenen, luftigen und gegen Sonnenschein geschützten Orte (in feuchten Orten schimmeln die Blasen sehr bald) der Ruhe überläßt. Die Verdampfung des Wassers wird bald im Verhältniß der Oberfläche der Blasen vor sich gehen, und der Wein, wie vielfältige Erfahrungen bereits erwiesen haben, in demselben Verhältniß an Güte, Stärke und Wohlgeschmack gewinnen (s. auch S. 2954 Anm. 1). — Einen andern Weg, den Wein durch Wasserentziehung zu verstärken, bietet der Frost dar, indem in starker Kälte ein Theil des im Wein enthaltenen Wassers gefriert, und dann durch Absonderung des Eises entfernt werden kann. Allein da bey diesem Verfahren der noch rückständige Wein nicht zugleich auch von den fremden Bepmischungen frey wird, sondern diese vielmehr concentrirt zurück bleiben, so findet eine solche Verstärkung des Weins oft nur auf Kosten des guten Geschmacks Statt, was indessen auch bey der Sommeringischen Methode zuweilen der Fall ist 1). — Den geistigen Gehalt des Weins durch Zusatz von Alkohol zu vermehren, wie es leider oft geschieht, ist nicht recht, weil Alkohol und reiner Wein zwey verschiedene Dinge sind 2).

1) Journ. f. Chem. und Ph. von Schweigger, XIX. 281.

2) Schwache Weine verderben, wenn sie über See versührt werden; ohne Zweifel, weil sie in der feuchten Luft vom Schimmel angegriffen werden. Man versührt daher meistens nur starke Weine, die man sodann Seeweine nennet, oder versetzt die schwächeren mit Alkohol, damit sie gegen das Verderben geschützt werden. — Da es aber dennoch zu wünschen wäre, daß man auch unverfälschten Wein

Die Verbesserung des Geschmacks bey bereits fertigem Weine wird oft durch Hinzufügung aromatischer Substanzen bewirkt. So z. B. ertheilt man demselben den Geschmack eines viel ältern Weins durch das Einhängen eines Stückchens Justenleders, den Muskatgeschmack durch sehr wenig eingehängte Hollunderblüthe, den sauren Geschmack mildert man durch basische Substanzen (§. 3270 b). — Ein besonderer Kunstgriff der Weinkünstler zur Verbesserung des Weingeschmacks bestehet aber darin, daß man Wein von zu mildem mit Wein von zu herbem oder scharfem Geschmack vermischt, und dadurch nicht selten beyde so sehr verbessert, daß das Gemischte an Geschmack und Werth die beyden Zuthaten weit hinter sich läßt.

Die Vermehrung der Haltbarkeit des Weins ist bey manchen Gattungen desselben von großer Wichtigkeit: denn während die salzigen Weine nördlicherer Gegenden, z. B. der Österreicher, wenn sie nicht gar zu arm an geistigen Theilen sind, sich 50 und 100 Jahre lang aufbewahren lassen, und immerfort an Güte gewinnen; so finden wir dagegen, daß einige sehr geistige und sehr süße Weine südlicher Länder, ihrer geringen Haltbarkeit wegen, kaum länger als ein bis zwey Jahre unverdorben aufbewahrbar sind. Die sehr geistigen Weine altern schnell und gleichen oft schon nach zwey Jahren im Geschmack dem 15

---

über See schaffen könnte, so wird eben jetzt von den Hrn. Buschel u. Comp. ein Versuch gemacht, die Weinfässer in Überfässer, die äußerlich vertheert sind, einzuschließen, und so von Trieff nach Brasilien zu verführen. — Montgolfier hat den Vorschlag gethan, daß man den frischen Traubensaft (in der Kälte) austrocknen soll, um den getrockneten Most dann mit leichteren Kosten verführen, um an einem dritten Orte, durch Hinzufügung des Wassers und Einleitung der Gährung in Wein vermandeln zu können. (Gilbert's Annal. d. Phys. XLIII. 388.) Dieser Vorschlag verdient im hohem Grade die ernstlichste Beherzigung.

— 20jährigen salzigen Weine; erlangen aber dagegen schon im 4ten, 5ten Jahre einen ranzigen, firnißartigen Geschmack. Solche Weine sind nur dadurch mehrere Jahre hindurch gut zu erhalten, daß man sie jährlich mit etwas jungem einjährigen Weine derselben Art vermischt (auffrischet). Manche süße Weine hingegen (vorzüglich die von solchen Weinböden, welche auf einem zu mageren Boden gewachsen sind, und also weniger animalische Zuflüsse gehabt haben) enthalten ursprünglich zu wenig Ferment, und verderben daher späterhin, wenn sie nicht sehr concentrirt sind, durch Einwirkung des Wassers auf den Zucker (indem sie umschlagen, s. S. 3270). Man kann solchen Weinen jedoch helfen, und ihre Haltbarkeit beträchtlich vermehren, wenn man schon während der Gährung etwas Ferment hinzufüget, und dadurch die Bildung einer größern Menge reinen Weins veranlaßt; oder wenn man sie mit geistigem oder salzigem Weine vermischt, wobey dieser Zusatz durch die geistigen oder salzigen Theile den vorrätigen Zucker gegen die Zersetzung schüzet, oder vielleicht auch durch seinen Fermentgehalt den Übergang des Zuckers in reinen Wein befördert.

Die Anschwängerung des Weins mit Carbonensäure beabsichtigt man, um dadurch jene bey der Eröffnung der Flaschen aufbrausenden Weine zu erzeugen, die unter dem Nahmen der schäumenden (moussirenden) Weine und durch ihren prickelnden Geschmack sehr beliebt sind, und unter welchen wieder der Champagner der berühmteste ist. Es gibt zwey Methoden zur Darstellung dieser Getränke. Entweder man läßt möglichst klaren Traubenmost in ziemlich kühler Temperatur wie gewöhnlich gähren, zapfet denselben aber, so bald er klar geworden ist, und noch vor der gänzlichen Beendigung der Gährung, in starke Bouteillen ab, die man verkorkt und umgekehrt aufgestellt der Ruhe überläßt, bis die Gährung vollkommen beendigt und der Wein mit der späterhin erzeugten Carbon-

säure angeschwängert ist. Noch vor dem Eintritt der warmen Bitterung werden die Bouteillen sodann in derselben Stellung eröffnet, um die auf den Pfropfen sitzende Hefe heraus rinnen zu lassen; worauf man sie wieder verkorkt, die Pfropfen mit Draht überbindet und endlich verpechet, und in einem kühlen Keller aufbewahrt. — Oder man schließet möglichst klaren Most (wie er zuletzt von der Presse abläuft) in ein Bundfaß (s. oben) ein, und läßt denselben auf dieselbe Art wie den Bundwein (s. oben) gähren. Nach vollbrachter Gährung wird hierauf noch im strengen Winter das Faß einige Tage hindurch der Kälte ausgesetzt (damit durch stärkere Erkaltung der Flüssigkeit ihre Fähigkeit, Carbonsäure zu behalten, vermehrt werde), und unter diesen Umständen der mit Carbonsäure noch stets angeschwängerte Wein auf Bouteillen abgezogen u. s. w.

Die Verbesserung der Farbe des Weins bewirkt man bey weißem Wein auf eine unschädliche und unschuldige Art, durch Zusatz von etwas gebranntem Zucker (S. 3002, Anm. 2), oder durch einige in den Wein gehängte Eichenspäne (dieses letztere jedoch nur während der Gährung, weil der Wein längere Zeit hindurch einen Holzgeschmack behält), welche demselben beyde die so sehr beliebte bräunlichgelbe Farbe des alten Weins ertheilen. Die Färbung des Weins mit rothen Pigmenten, als mit Kermesbeeren (*Phytolacca decandra*), Kirschen, Attichbeeren, Heidelbeeren, Beeren vom *Ligustrum vulgare*, Blüthen der *Alcaea rosea*, Klapperrosen, Fernambukholz und Campechholz, ist als Verfälschung verwerflich, weil man mit diesen Zusätzen weiße Weine in rothe umwandelt, ohne denselben auch die übrigen Eigenschaften, und namentlich das adstringirende Prinzip des echten rothen Weins ertheilen zu können <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Bey künstlich gefärbtem Weine sucht man den Zusatz fremder Pigmente durch solche Reagentien zu erforschen, welche bey

Der Klärung des Weins wurde schon oben (S. 3270) erwähnt.

verschiedenen Pigmenten verschiedene Färbung, oder, noch besser, charakteristisch verschiedene Niederschläge hervorbringen, als da sind: das Kaliumoryd, Calciumoryd, Aluminiumoryd und Bleyoryd.

Die Kaliumorydlaug (nach Vogel, Pagen und Chevallier) im natürlich rothen Weine einen grünen Niederschlag hervor. Derselbe ist dagegen, wenn die Färbung mit Maulbeeren geschah, violett, mit Attischbeeren dunkelviolet, mit Lakmus hellviolet, mit Blauholz rothviolet, mit Fernambukholz roth, mit rothen Rüben roth, mit Hollunderbeeren bläulich, mit Heidelbeeren (ebenfalls) grün. — Dieses Reagens verwirft aber Nees v. Esenbeck, weil es fast in allen Fällen nur eine grüne, schnell schmutziggelblich werdende Färbung bewirkt (war seine Lauge zu concentrirt?).

Die Calciumorydlaug (Kalkwasser) erzeugt mit natürlich rothem Wein (n. Vogel) einen gelblich braunen Niederschlag, und wenn er durch Campecheholz geröthet wurde, einen rothbraunen, mit Heidel- und Hollunderbeeren eine grüne Färbung. Mit rothen Rüben gefärbter Wein wird dadurch fast ganz entfärbt, aber die Farbe wird durch jede Säure, und selbst durch die Carbonensäure, wieder hergestellt.

Das Aluminiumorydhydrat wird am besten im frisch gefällten Zustande angewendet, indem man (n. Nees v. Esenbeck) sich einer Auflösung des Alauns in 11 Th. destill. Wassers, und einer Auflösung des kal. carbonf. Kaliumorydes in 4 Th. Wassers bedient. Beim Versuche selbst wird der zu prüfende Wein in zwey Cylindergläsern mit gleichviel Alaunauflösung gemengt, und hierauf die Kaliumorydaufl. allmählich und unter stetem Umrühren so lange hinzugegesselt, bis in dem einen Glase zwar das Alaumorydhydrat gefällt, aber die Neutralität der Flüssigkeit nicht gestört wird (was man mit Curcumpapier erprobt), in dem andern aber das Kaliumoryd vorfällt; worauf man die Proben durch 12 — 24 Stunden stehen läßt. —

## §. 3279.

7. Färbung des Traubenweins. Da der Traubenwein sich nur durch einige zufällige Beimischungen von dem

Die Veränderungen, welche das Aluminiumoxydhydrat durch Verbindung mit den Pigmenten erlitten hat, werden sich sodann nach Kees v. Gessenbeck folgendermaßen zeigen. Natürlich gefärbter Wein gibt einen schmutziggrauen Niederschlag mit einem deutlichen Schein ins Röthliche, die Flüssigkeit selbst ist blassröthlich oder fast ganz farblos. Bey überschüssigen carbonf. Kaliumoxyd wird der Niederschlag mehr aschgrau und die Flüssigkeit braun. Sind hingegen fremde Farbestoffe angewendet worden, so ergeben sich folgende Resultate: a) Mit Ratschrosen bräunlich grauer Niederschlag; nicht gänzliche Entfärbung der Flüssigkeit; bey Überschuss des carbonf. Kal. schwärzlich grauer Niederschlag; b) Beeren vom *Ligustrum vulgare*, violette Färbung der Flüssigkeit u. violettblauer Niederschlag, mit Überschuss des carbonf. Kal. dunkler bleigrauer Niederschlag; c) Blaustheublätter der *Alcaea rosea*, eben so; d) Heidelbeeren eben so, nur daß sich der Niederschlag noch mehr ins Blaue zieht, und auch bey überschüss. Alkali fast nicht verändert wird; e) Aetichbeeren, violette Färbung der Flüssigkeit und solcher Niederschlag; bey Überschuss von Alkali dunkler blaugrau; f) Kirschen, schön violetter Niederschlag; g) *Phytolacca decandra*, schmutzig rosenrother Niederschlag und gleiche Färbung der Flüssigkeit; bey Überschuss des Alkali bleigrauer Niederschlag; die Flüssigkeit braungefärbt; h) Fernambukholz, rosenrother Niederschlag; i) Ratschrosen dunkelbleigrauer Niederschlag.

Das Bleioxyd wirkt ebenfalls, indem es sich mit dem Pigment verbindet, und am Besten, wenn man Bleigüßerauflösung anwendet. Diese erzeugt (nach Vogel) in natürlich rothem Wein einen grünlichgrauen (nach Kees v. Gessenbeck nur grünlichblaue, und im jungen Wein reinblauen) Niederschlag. — Ist der Wein mit Heidelbeeren oder Blauholz gefärbt, so wird der Niederschlag indigblau, und die Flüssigkeit entfärbt. Enthält der

Zuckerwein unterscheidet, so unterliegt er auch denselben Zerfetzungen wie dieser (§. 3269), und die dort angegebenen Mittel, die Zerfetzung zu hemmen oder zu verhindern, gelten also auch hier.

Das Verhalten des Weins zu den Reagentien ist übrigens immer so, wie man es nach den jedesmaligen Bestandtheilen desselben erwarten kann; mit der Ausnahme jedoch, daß die Reaction des weißen Weins eine scheinbare Anomalie darbietet, wenn derselbe mit Mineralwasser vermischt, und dann der Luft ausgesetzt wird (wie es in den Trinkgläsern häufig geschieht). Es bewirken nämlich hierbey einige Mineralwässer eine purpurviolette, späterhin ins Schwarze übergehende Färbung. Diese entstehet in der Regel, weil das Mineralwasser Eisensalz, der Wein aber (oft vom eichenen Fasse) Gerbestoff enthält. Bischof (s. dessen Werk über die vulkanischen Mineralquellen Deutschlands und Frankreichs, S. 58) hat jedoch gezeigt, daß die Mineralwässer auch durch einen großen Gehalt an carbon-saurem Natriumoxyd ähnliche Erscheinungen veranlassen; indem Moselwein mit Fachinger Wasser zuerst eine schmutzigrüne, dann eine schwärzlich violette Farbe annimmt (wozu vielleicht der Gerbestoff, vielleicht auch das gelbe Pigment des Weins die Veranlassung gibt) <sup>1)</sup>.

---

selbe das Pigment der Holunderbeeren; so ist der Niederschlag eben so, aber auch die Flüssigkeit bleibt roth. Mit Fernambuk, Anakelraben und Sanderholz gefärbter Wein gibt einen rothen Niederschlag. (Diet. des. medie. V. VI. — Schweigg. Journ. de Ch. u. Phys. XX. 422. — Unterricht über die Reagentien von Gerutti, 1823. — Rees v. Esenbeck über die künstliche Färbung der rothen Weine, 1826. Buchner Rep. d. Pharm. XXIV. 169.)

<sup>1)</sup> Laßnet's Archiv. d. ges. Naturf. VII. 473.



## §. 3280.

2. Verfälschungen des Traubenweins. Über die Verfälschungen des Traubenweins sind die Meinungen ziemlich getheilt, indem nicht selten sehr unterrichtete Personen, mit ängstlicher Sorgfalt für das geliebte Getränk, jeden Zusatz, selbst wenn der Wein dadurch wirklich besser wird (§. 3275), als Verfälschung zu verurtheilen gewohnt sind. Dagegen läßt sich aber nicht läugnen, daß man durch so scharfe Distinctionen der menschlichen Gesellschaft gar manchen Tropfen guten Weins entziehen würde, wenn man so sehr gesteigerten Launen fröhnen wollte. Es müssen daher wohl alle jene Mittel erlaubt seyn, durch welche der Wein, ohne für die Gesundheit schädlich zu werden, an Wohlgeschmack, an Gehalt und an reiner Weinsubstanz gewinnen kann (§. 3278).

Als unerlaubte Verfälschungen dagegen sind zu betrachten: der Zusatz betäubender Vegetabilien und des Aikohols, die beyde nicht Wein, und der Gesundheit nachtheilig sind. Es ist ferner unerlaubt, dem Weine (um ihn für ältern Wein auszugeben) Salpeterdäther zuzusetzen; denn jeder Chemiker weiß, daß diese Flüssigkeit sehr zersehbbar ist, und mithin der Wein sodann mit Salpetersäure verfälscht und schädlich wird. Auch ist es unrecht, den Traubenwein versteckter Weise mit Äpfelmoss zu vermischen, weil es jedermann erlaubt ist, für sein Geld zu trinken was ihm selbst beliebt. Die verdorbenste unter allen Verfälschungen würde aber die seyn, wenn man sauren Wein durch den Zusatz von Bleeyoxyd versüßen wollte; dieser höchst giftige Zusatz ist daher auch in allen civilisirten Ländern gesetzlich verbotben, und mit schweren Strafen belegt. Zur Steuer der Wahrheit muß es jedoch hier angeführt werden, daß man über diese Verfälschungsweise mehr Geschrey erhoben hat, als sich aus guten Gründen nachweisen läßt, und daß dießfalls mehrere Irrthümer durch mündliche Tradition und unbe-

denkliche Abschreiberey ziemlich allgemein verbreitet worden sind; daher denn auch einige Berichtigungen um so mehr hier am rechten Orte stehen werden, als durch Voreiligkeit der Kunstverständigen die Obrigkeiten nicht selten zur Ungerechtigkeit verleitet worden sind. Es ist z. B. nicht wahr, daß junger Wein durch die Verfälschung mit Bleyornd den Geschmack des alten erlangt; der Geschmack wird vielmehr so abscheulich widerlich, daß solchen Wein nicht leicht Jemand trinken, und folglich diese Art der Verfälschung, wenn auch nicht aus Furcht vor den Gesetzen und der enormen Geschicklichkeit gewisser Chemiker, denn doch ganz sicher schon dadurch nicht allgemeiner verbreitet werden kann, weil der bleyhältige Wein keinen Absatz finden würde. Auch ist es nicht einmahl wahr, daß der Blezzucker, den man doch am meisten im Verdacht hat, die Säure des Weins abstumpfen kann; denn wenn sich die Äpfelsäure auch wirklich mit dem Blezornd verbindet, so wird ja dafür die Essigsäure frey werden, die wahrlich auch nicht weniger sauer schmeckt. Bloß das Blezornd und das bas. essigsaure Blezornd würden also wirksamer seyn können, aber auch, wie bereits angeführt, den Geschmack total verderben. Sollte aber dennoch Jemand die Albernheit begehen, den Wein mit Blez verfälschen zu wollen, so wird man dieß bald durch die früher angezeigten Mittel (B. IV. S. 1882) entdecken können <sup>1)</sup>. — Rother Wein kann durch Blez auf keine Weise verfälscht werden, weil das Blezornd durch

<sup>1)</sup> Die Vergiftung des Weins mit Blez kann übrigens auch zufällig seyn, wenn derselbe in zinnernen Gefäßen (die bekanntlich Blez enthalten, und vom Wein noch schneller angegriffen werden, als vom Essig) stehen bleibt; daher zinnerne und verzinnete Gefäße in den Schenkhäusern streng verboten seyn sollten. (Scheerer's Journ. f. Ch. VI. 323.)

seine große Verwandtschaft zum Pigment denselben entfärben würde.<sup>1)</sup>

### §. 3281.

1. Verbindungen und Anwendung des Traubenweins. Hier gilt alles, was oben schon vom Zuckerwein (§. 3271 u. 72) angeführt wurde, nur um so mehr, als gerade der Traubenwein am häufigsten verwendet wird, und daher auch einen sehr wichtigen Industrie- und Handelsartikel ausmachet. Der Werth des Weins richtet sich übrigens theils nach dem Gehalt an geistigen Theilen (den man nach der Menge Alkohols beurtheilt, welchen der Wein bey der Destillation liefert), theils nach dem eigenthümlichen Aroma, theils nach dem Alter, so zwar, daß der ältere, geistigere und der aromatischere Wein unverhältnißmäßig viel theurer ist<sup>2)</sup>. Zur Vergleichung sind im Anhang (I. 2te Abth. b. V.) von mehreren Arten des Weins und anderer geistiger Flüssigkeiten einige Daten zusammengestellt worden<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Literatur. Kenner's polizeyl. gerichtl. Chemie. Helmsf. 1812. Trommsdorff's Journ. d. Pharm. XVI. 108. —

<sup>2)</sup> Zur Beurtheilung des Weins hat man sich zu allen Zeiten auch eines eigenen Aräometers, der Weinprobe, bedient; allein, da man nach dem spec. Gew. die Massenverhältnisse nur so lange richtig beurtheilen kann, als nicht mehr als zwey nähere Bestandtheile vorhanden sind, ohne Erfolg (s. P. T. Weitzners Aräometrie, §. 231). Die Prüfung durch das spec. Gew. und also auch durch das Aräometer kann aber auch bey dem frischgepreßten Traubenmoste keine sichere Auskunft gewähren, weil sowohl die Salze als der Zucker die Flüssigkeit schwerer machen.

<sup>3)</sup> Literatur. Fabroni's Kunst, Wein zu bereiten. Aus dem Franz. überf. v. Hahnemann, Leipzig 1790. — Sprenger's vollst. Abh. vom Weinbau, 3. B. 1766 bis 1778. —

§. 3282.

bbb) Der Apfelwein (Cyder) wird sehr nahe wie der Traubenwein bereitet, nur mit dem Unterschiede, daß man die Äpfel nicht sogleich, nachdem sie vom Baume genommen wurden, verwendet, sondern eine Zeit lang dem Nachreifen überläßt. Am besten ist das Verfahren, welches in der Normandie und Piccardie, aber jetzt auch an vielen andern Orten befolgt wird. Die Äpfel (und zwar die sauren und herb schmeckenden Gattungen, die ohnehin zum Genuße wenig geeignet sind) werden zu dem Ende von den Stämmen im Spätjahre gesondert, und über einander liegen gelassen, bis sie durch die Zuckergährung <sup>1)</sup> ihre Reife erlangt haben; worauf man sie zerquetscht, den Saft auspresst, und wie Weinmost der Ruhe überläßt. Die Gährung gehet, da die Äpfel selbst eine fermentbildende Substanz enthalten, ohne alle andere Zuthaten, aber sehr langsam von Statten, und erreicht gewöhnlich im Februar

---

J. E. Schriß, vom Weinbau. Frankfurt, 1800. — Cadet de Vaux, Anleitung zur Verf. d. Weins, a. d. Franz. Tübingen 1801. — E. F. pract. Unterricht in d. Bereitungsarten der natürl. und künstl. Weine. Leipzig, 1804. — Chaptal, Rozier und Parmentier theor. pract. Abh. über den Weinbau. A. d. Franz. 2. Bd. Wien, 1804. — Chaptal's, l'art de faire le vin. Paris 1807. — Dde berechnet zur Gährungschemie. Jena, 1822. — Chaptal's Agrikultur-Chemie. A. d. Franz. 2. Bd. Stuttgart, 1824.

<sup>1)</sup> Man wird sich darüber, daß hier der Kürze wegen der Ausdrück Zuckergährung gebraucht wird, nicht aufhalten können, wenn man bedenket, daß gerade der Verfasser derjenige ist, welcher am eifrigsten dahin gearbeitet hat, dem Worte Gährung überhaupt das bisher usurpirte wunderliche Ansehen zu rauben, und alle Gährungsprozesse in die Reihe der chemischen Prozesse zurück zu weisen. (S. S. 2890 u. 3288.)

bis März ihr Ende; worauf der klare Apfelwein auf Flaschen, oder auf gute Weinfässer abgezogen wird. Der Apfelwein hat die allgemeinen Eigenschaften des reinen Weins, enthält aber die eigenthümlichen Beimischungen der Apfel, als: Äpfelsäure, Essigsäure, Schleim, das Aroma der Apfel u. s. w., und ist in der Regel viel schwächer als der Traubenwein; daher er denn auch gewöhnlich zur Verfälschung des letztern mißbraucht wird. Er ist weniger haltbar als der Traubenwein, und unterliegt übrigens denselben Zersetzungen.

Der Birnenwein wird wie der Apfelwein bereitet, und unterscheidet sich von demselben nur durch eine geringe Verschiedenheit im Aroma.

Beide werden nur im kältern Klima erzeugt, wo man den Weinstock entbehren muß <sup>1)</sup>).

### §. 3283.

coc) Die übrigen aus Pflanzensäften bereiteten Weine erfordern eine complicirtere Behandlung, weil jene nicht so vollständig wie der Traubensaft alle die Weingährung bedingenden Zuthaten enthalten, und also das Fehlende ersetzt werden muß.

Manche Vegetabilien enthalten nämlich zu wenig Wasser, um den Saft leicht und in gehöriger Verdünnung absondern zu lassen, z. B. die Pflaumen, Pfirsiche, Apri-cosen, Quitten, und die Pastinakwurzeln. Solche Vegetabilien werden daher mit Wasser zerstampft, wohl auch eine Zeitlang macerirt, und dann erst gepreßt.

Oder sie enthalten weniger Zucker als zur Darstellung eines wohlschmeckenden und haltbaren Weins erforderlich

---

<sup>1)</sup> J. G. Bothmanns Bereitung u. u. des Birnen- und Äpfelmosses. Leipzig, 1807. — Gotthard, die Bereitung des Obst-Weins, Essigs und Brantweins. Erfurt, 1805. —

wäre, wie z. B. die Pflaumen, Pfirsiche, Quitten, Kirschen, Morellen (Weichseln), Johannisbeeren, Stachelbeeren, Hollunderbeeren, Himbeeren, Brombeeren, Heidelbeeren, Pastinakwurzeln und der Birkenstamm. Der Saft derselben muß daher mit  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  seines Gewichtes Zucker, Traubenzucker, Stärkezucker oder Honig versetzt werden, ehe man denselben der Gährung überläßt.

Oder sie enthalten das natürliche Ferment, welches dem Traubensaft beigemischt ist, gar nicht, oder doch nur in zu geringer Menge, wie z. B. der Hollunder-, Himbeer-, Brombeer-, Pastinakwurzel- und der Birkenstamm<sup>1)</sup>; in welchem Falle diese Säfte, nachdem sie nöthigen Falls mit Zucker u. u. versüßt worden sind, wie bey der Darstellung des Zuckerweins, einen Zusatz von Hefe bekommen müssen.

Oder die Pflanzensäfte sind besonders geneigt in die saure Gährung überzugehen, wie z. B. der Saft der Maulbeeren und Quitten; in welchem Falle denselben noch vor der Gährung ein angemessener Zusatz von gutem alten Traubenwein gegeben wird, um die saure Gährung zu verhüten und die Haltbarkeit zu vermehren.

Im Übrigen wird in allen diesen Fällen dasselbe Ver-

<sup>1)</sup> Man erhält den Birkenstamm, wenn man die Birkenstämme im Februar oder März anbohret. Er ist sehr zum Sauerwerden geneigt, und muß also gegen den Andrang der Luft sorgfältig verwahrt werden; die Versüßung mit Zucker geschieht, indem man diesen mit dem Saft kocht, und das Sieden so lange fortsetzt, bis die Flüssigkeit (nach sorgfältigem Abschäumen) klar erscheint; worauf man denselben mit etwas geschnittenen Citronenschalen noch eine Stunde lang sieden, dann abkühlen läßt, mit Hefe versetzt, und (unter öfterem Umrühren) sechs Tage lang gähren läßt. Dann wird der junge Wein in ein (geschwefeltes) Faß abgezogen, und schwach verstopft, bis die stille Gährung zu Ende geht, worauf das Faß fest verstopft, und nach dreymonatlichem Ab liegen der klare Wein in Bouteillen abgezogen wird.

fahren beobachtet, welches beym Zuckerwein (§. 3267) angezeigt wurde.

Von den hier angeführten Fruchtweinen sind aber wieder einige andere zu unterscheiden, wie z. B. der **Gllederwein**, **Schlüsselblumenwein**, **Ingwerwein** und **Pomeranzenwein**; denn diese gehören eigentlich zur Kategorie des Zuckerweins, und werden bereitet: indem man übrigens wie bey der Darstellung des Zuckerweins verfährt, aber noch vor der Gährung geringe Quantitäten von **Hollunderblütze** (Glieder), **Schlüsselblumen** oder **Pomeranzenschalen** hinzufüget, oder in **Säckchen** einhänget, und beym **Pomeranzenwein** insbesondere noch etwas **Pomeranzensaft** hinzugießet <sup>1)</sup>).

#### §. 3284.

cc) Der **Honigwein** (Meth) wird wie der Zuckerwein bereitet, nur mit dem Unterschiede, daß man, an die Stelle des Zuckers, **Honig** anwendet. Gewöhnlich bereitet man denselben folgendermaßen. Man läßt 100 Pfund **Honig** mit 100 bis 120 Maß **Wasser** aufkochen, und hebt den **Schaum** sorgfältig ab; fügt dann aromatische **Vegetabilien** verschiedener Art (z. B. **Thymian**, **Rosmarin**, **Porbeerblätter**, **Hagebutten** und **Wohlgemuth**, alles zusammen zwey Händevoll) hinzu, und läßt die Flüssigkeit noch eine **Stunde** lang kochen, worauf man dieselbe vom **Feuer** entfernt, und, nachdem man einige Händevoll **geschrotenes Malz** in dieselbe eingerührt hat, bis zur **Blutwärme** erkalten läßt. Dann wird die Flüssigkeit durch ein **Tuch** filtrirt, und zur **Gährung** gebracht, indem man die erforderliche Menge **Hefe** (10 — 20 Pfund) hinzufüget, (welche einige von geröstetem **Brote** auffaugen lassen, und dieses in die Flüssigkeit werfen). Nach vollendeter **Gährung**

---

<sup>1)</sup> S. **Obberliner** zur **Gährungschemis**.

wird ferner eine Mischung von zerstoßenen Gewürzen (gewöhnlich 3 Loth Ingwer, und Muskatnüsse, Muskatblüthe, Gewürznelken, von jedem 4 Loth) in einem Sacke in die Flüssigkeit gehangen, oft ausgedrückt, und wenn der Geschmack gewürzhast genug erscheint, wieder entfernt.

Reiner wird der Meth, und wenn er bereits einige Jahre alt geworden ist, nicht selten so geistig wie Liqueurwein, wenn man die widrig schmeckenden Kräuter hinweg läßt und sich begnügt, 100 Maß weißen Honig mit 300 Maß Wasser so lange unter fleißigem Abschäumen zu kochen, bis ein mit einem durchlöcherten Löffel in die Flüssigkeit gehaltenes Hühnerney in derselben schwimmt; dann aber, nach dem Erkalten, 4 Maß reine Hefe hinzu mengt, und in einem Säckchen die gröblich gestoßenen Gewürze (7 Loth Gewürznelken, 7 Loth Zimmt und 14 Loth Ingwer) einhängt und die Gährung abwartet; den vergohrenen und vollkommen klar abgezogenen Meth aber in wohl verschlossenen Bouteillen aufbewahret <sup>1)</sup>).

Der Meth hat übrigens die allgemeinen Eigenschaften des Zuckerweins, und unterscheidet sich von demselben nur durch den Gehalt an öhligen riechenden Theilen, die derselbe vom Honig erhält; wenn er aber reinlich bereitet wurde, während dem Altern so vollkommen verliert, daß auch geübte Zungen einen guten alten Meth vom Traubenweine nicht unterscheiden können.

<sup>1)</sup> Im gemeinen Leben findet man nicht selten einen Meth vor, welcher braun von Farbe und sehr widrig schmeckend ist. Dieses ekelhafte Getränk bereiten die Pfefferkuchenhändler (Lebzelter), indem sie nach dem Auspressen des rohen Honigs das rückständige Wachs mit Wasser aufkochen, und dieses Symplicium (welches nur noch unreiner ist, wenn man beim Ausbringen des Honigs, wie es leider oft geschieht, die Bienen nicht austreibt) sodann auf Meth versiedet.



## §. 3285.

dd) Der Getreidewein wird aus Malz <sup>1)</sup> bereitet, welches durch seinen Gehalt an (krümllichem) Zucker zur Weingährung verwendbar ist, aber nebst diesem auch noch mehr oder weniger verändertes Amylum, veränderten Kleber, Amylumgummi, Eyerweißstoff und etwas Harz, und, wenn das Malz aus Gerste bereitet wurde, wohl auch Hordein, und immer die faserigen Theile (Hülsen) des verwendeten Getreides enthält. Das Malz ist also ein sehr zusammengesetztes Aggregat, und enthält nebst der großen Quantität fremder Beimischungen nur wenig der Weingährung fähige Substanz; daher es denn auch nur einen Wein liefert, welcher wenig geistige Theile enthält, und wenig Haltbarkeit besitzt. Man kann den Getreidewein übrigens in zwey Arten unterscheiden, nämlich in gehopften Getreidewein oder Bier, und in Brauntweingut.

## §. 3286.

aaa) Der gehopfte Getreidewein oder das Bier kommt in den nördlichen Ländern, wo es am Wein fehlt, sehr häufig vor, und das Verfahren zur Darstellung desselben läßt sich auf Folgendes zurückführen.

Das Malz wird im geschroteten Zustande mit mäßig heißem Wasser (von 70—80° C.) übergossen, stark durch einander gearbeitet (gemischt) und  $\frac{1}{2}$  bis 1 Stunde lang der Maceration überlassen. Während dieser Zeit wirkt der veränderte Kleber des Malzes auf das in letzterem noch vorfindige Amylum, und verwandelt dasselbe gleichfalls in Amylumzucker (s. d. Art.), was sich auch durch einen auffallend süßen Geschmack zu erkennen gibt. Hierauf wird das mit den auflöselichen Theilen angeschwängerte Wasser

---

<sup>1)</sup> S. u. Zerfetz. des Klebers und unter: krümllichem Zucker.

(Die Bierwürze) klar abgelaßen (und das rückständige Malz ein bis zwey Mal mit heißem Wasser wiederholt ausgezogen, bis nur die Hülsen als Trebern zurück bleiben) und in einem Kessel so lange gekocht, bis der Eyweißstoff und überflüssige Kleber erhärtet, und als Schaum (Papp) abgenommen werden kann <sup>1)</sup>. Die Flüssigkeit wird ferner mit der entsprechenden Menge Hopfens entweder nur heiß insandirt, oder eine Zeit lang gekocht, damit sie den bittern Stoff und das Aroma des Hopfens aufnehme, und dadurch wohlschmeckender (??) und zugleich haltbarer werde. Die auf diese Art vorbereitete Flüssigkeit (gehopfte Würze) wird ferner, nachdem sie klar abgeseiht worden ist, so schnell wie möglich, und mit möglichster Vermeidung des Andranges der Atmosphäre <sup>2)</sup> bis zur mittlern Temperatur (bey starkem Biere bis nahe zum Gefrierpunct) abgekühlt, dann mit der erforderlichen Hefe <sup>3)</sup> gemischt

<sup>1)</sup> Bey Bieren, die geistiger und also haltbarer werden sollen, wird das Kochen der Würze länger fortgesetzt, damit das Amylum durch die Einwirkung des Klebers vollständiger in Zucker umgewandelt werde. Solche Biere enthalten dann nach der Gährung auch mehr reinen Wein, aber sie sind, weil der Amylumgehalt vermindert wurde, auch weniger nahrhaft. Aus demselben Grunde sind dann die lang gekochten Biere haltbarer, während die wenig gekochten durch den Amylumgehalt sehr-leicht sauer werden.

<sup>2)</sup> In England hat man bereits an einigen Orten angefangen diese Abkühlung dadurch einzuleiten, daß man die Würze durch lange metallene Röhren leitet, die im Wasser oder in kaltem Erdreich liegen. Bey uns bedient man sich noch immer flacher Gefäße (Kühlschiffe), und rührt die Flüssigkeit nicht selten mittelst mechanischer Vorrichtungen um; was die Berührung mit der Atmosphäre noch mehr und nicht selten zugleich auch die saure Gährung begünstiget.

<sup>3)</sup> Die Bierwürze geht zwar auch ohne Zusatz von Hefe in die Gährung über, weil sie den Kleber enthält, welcher des Uebergangs in Ferment fähig ist (s. S. 359). Aber der

und der Gährung überlassen, und wenn diese vollendet ist, auf die Lagerfässer oder Bouteillen abgezogen.

Die Theorie des bey der Biererzeugung eintretenden Gährungsprozesses ist dieselbe wie bey der Entstehung des Traubenweines (§. 3274). Es wird wie dort reiner Wein erzeugt und viel carbonsaures Gas ausgeschieden, und aus dem vorhandenen Kleber Hefe gebildet; so daß man am Ende des Processes mehr Hefe findet, als anfangs hinzugefügt worden ist. Das Bier selbst enthält weniger reinen Wein als der Traubenwein, und mehr (aus dem Malze empfangene) fremde Beymischungen, als: Amylumgummi, aufgelöstes Amylum, mehr oder weniger vegetabilische Säure, und das bittere Extract und Aroma des Hopfens. Es wird wie der Traubenwein zersezt, und eben so durch die (§. 3270) angezeigten Mittel gegen die Zersezung geschützt, und wenn es schwach ist, durch Zusatz des Zuckers oder zuckerhaltiger Substanzen verbessert, und dienet nur allein zum Getränk.

---

Prozeß erfolgt viel langsamer, als mit guter Hefe, und schlägt leicht zur sauren Gährung um; daher denn der Zusatz der Hefe nothwendig wird. — Läßt man Bierwürze ohne Hefenzusatz gähren, sammlet dann die Hefe derselben, und vermischt sie mit neuer Bierwürze, so wird diese schon besser und schneller gähren, und die neuerdings entstehende Hefe wird bey jeder Wiederholung dieses Verfahrens wirksamer, bis sie endlich als eine vollkommene gute Bierhefe erscheint. Auf diese Art ist ohne Zweifel die erste Hefe entstanden, die von den Bierbrauern jezt gleichsam nur fortgepflanzt wird. — Warum auf diesem Wege die Hefe immer besser wird, ist noch nicht erklärt; doch hat Colin bereits gezeigt, daß die nähern Bestandtheile des Klebers, Gliadin und Zymom, wirksamer sind, als der Kleber selbst; woraus sich schließen läßt, daß die Gährung schon durch Ausflockerung des Klebers viel zu seiner Umwandlung in Ferment beytragen kann. (S. auch §. 3259, die Anm.)

Man hat übrigens verschiedene Gattungen des Bieres<sup>1)</sup>. Schwache Biere sind diejenigen, welche mit mehr Wasserzusaß bereitet wurden. Diese heißen auch obergährige Biere (Oberzeug-Biere), weil sie durch die Obergährung bereitet werden; indem man die Gährung in kleinen Fässern einleitet, so daß ein großer Theil der Hefe als Spundhefe (Oberzeug) ausgestoßen wird. Sie enthalten wenig geistige Theile, und müssen bald nach der Gährung verbraucht werden, weil sie sich kaum einige Wochen lang aufbewahren lassen. — Starke Biere, oder Lagerbiere, schwere Biere, hingegen sind diejenigen, welche mehr Malzzusaß bekommen haben, und auch untergährige Biere (Unterzeug-Biere) heißen, weil man sie in Bottichen (und bey möglichst niedriger Temperatur) gähren läßt; wobey auch die auf der Oberfläche sich abscheidende Hefe nach und nach zu Boden sinket, und lanter Bodenhefe (Unterzeug) bildet. Diese sind geistiger und lassen sich mehrere Monate lang unverändert aufbewahren. — Man unterscheidet ferner geistige und nahrhafte Biere. Zu den ersteren gehören die starken Biere, weil in denselben bey der längern Aufbewahrung alles, was der Gährung fähig ist, durch stille Nachgährung in Wein umgewandelt wird. Zu den letzteren gehören die schwachen oder leichten Biere, die immer noch einen großen Antheil unzersetzte nährrende Stoffe, als: Amylum, Gummi und Kleber enthalten, und eben darum auch dickflüssiger sind, als die geistigen Biere. — Auch hat man braune und weiße Biere<sup>2)</sup>, je nachdem sie aus Darr-

1) Das Verhältniß der Zuthaten unterliegt gar sehr vielen Abstufungen, und ist beyldufig, nach Umständen: 50 bis 120 Meßen Malz, 50 bis 100 Pf. Hopfen, 125 — 300 Pf. Hefe, und so viel Wasser, daß nach Vollendung der Operation 100 bis 240 Eimer Bier entstehen.

2) Braune Biere sind im Durchschnitt haltbarer als die weißen;

malz (in der Hitze getrocknetes, oft bedeutend geröstetes Malz, welches im letztern Falle auch Farbmalz genannt wird) oder Luftmalz (welches nur an der Luft getrocknet wurde) bereitet worden sind. — Man hat endlich auch schäumende (moussirende) Biere. Diese entstehen, wenn man das junge Bier noch vor gänzlicher Vollendung der Gährung auf Krüge füllet (aus gleichem Grunde wie der moussirende Wein, S. 3278), zu welcher Absicht oft schon bey der Bereitung der Würze etwas ungemalztes Getreide oder Bohnenmehl hinzugesetzt wird, damit die Gährung verzögert werde. Oder man füllet das bereits fertige Bier in Krüge, und setzt etwas Zucker hinzu, welcher dann durch seine Gährung das Schäumen veranlaßt.

Von diesen verschiedenen Biergattungen sind wieder sehr wohl zu unterscheiden jene Biere, die man durch Zusatz von Zucker oder Honig zu verstärken suchet, wie z. B. das Porterbier und mehrere andere, vorzüglich englische Biere. Diese sind eigentlich als Mischungen von Bier- und Zuckerwein zu betrachten. Sie können eben darum geistiger seyn, und lassen sich auch Jahre lang aufbewahren; und man ist folglich sehr ungerecht, wenn man von unsern Bierbauern fordert, daß sie aus Malz allein eben so haltbare Getränke erzeugen sollen <sup>1)</sup>.

---

weil sie aus dem braunen (oder gerösteten) Darrmalze bereitet werden, in welchem schon während dem Darren das noch vorhandene Amylum in Amylumgummi (s. d. A.) verändert worden ist, während das Luftmalz immer viel Amylum enthält, welches bey der Bereitung der Würze kleisterartig aufgelöst wird, und dann zur Säuerung die Veranlassung gibt.

- <sup>1)</sup> Eine besondere Art von Bier ist auch jenes Getränk, welches in Polen Bartsch, und in Rußland Kislich oder Quas genannt, und gewöhnlich in den Haushaltungen der Landleute zubereitet wird. — Man vermischt zu dem Ende Roggenmehl mit  $\frac{1}{10}$  gekleimten Roggen (Malz), und

Die Biere werden ferner auf mannigfaltige Weise gewürzt und versäßt. Unschuldige Mittel zu solcher Absicht sind: etwas Coriandersamen, Kümmelsamen, Ingber, Citronen, grüne trockene Pomeranzen, Galgantwurzel, Kalmuswurzel, Wacholderbeeren, Rosinen, Süßholzwurzel, Stäbholzwurzel-Extract u. s. w. oder zur Vermehrung des Mouffirens etwas Bohnenmehl u. s. w., und des Geschmades wegen etwas Salz. — Als Verfälschung zu verdammen ist aber der von England ausgegangene Zusatz von betäubenden oder auf andere Weise schädlichen Substanzen, als: spanischer Pfeffer, Senesblätter, Meerrettig, wilder Rosmarin, Paradieskörner, Kockelskörner, oder das Heading genannte Arcanum aus Alaun und Eisenvitriol.

Die Benennungen aller Biere endlich sind ungemein zahlreich, und oft von Ländern oder von den Wohnplätzen oder Nahmen der Erfinder oder Bierbrauer, oft von der Eigenschaft der Trinker entlehnt, häufig aber auch ganz willkürlich und nicht selten sehr unglücklich gewählt, z. B.: Schwedisches, Baiarisches Bier, Regensburger Bier, Londoner Ale, Porterbier, Broxbahn, Jenaer Torsteufel, Wittemberger Kuckuk, Köstritzer Krabbel an der Wand, Delitscher Ruchschwanz, Kyriper Mord und Todschlag u. s. w.

Die weitere Ausführung dieses Gegenstandes gehört in specielle Werke über das Bierbrauen <sup>1)</sup>.

---

lauem Wasser zu einem Breie, den man mehrere Tage lang an einem warmen Orte (gewöhnlich im vorher zum Baden gebrauchten Badofen) stehen läßt, dann mit vielem Wasser verdünnt, und nachdem sich die unauslösllichen Theile abgesetzt haben, die klare Flüssigkeit in ein Fäßchen abziehet, darin gähren läßt, bis sie genießbar wird, worauf man sie in Flaschen abziehet.

<sup>1)</sup> Literatur. Hermbstädt's Grundsätze der Kunst, Bier

## §. 3287.

bbb) Branntweingut wird im Allgemeinen jede Flüssigkeit genannt, welche die Weingährung überstanden hat, aber nur in der Absicht bereitet worden ist, um sie sogleich nach der Gährung zu zersetzen und auf Branntwein zu benuhen. Im gegenwärtigen Falle versteht man aber unter dieser Benennung das zu gleichem Zwecke mit heißem Wasser eingemischte, und durch Hefe in die Weingährung übergeführte Malz oder auch ungemalzte Getreide. Das Branntweingut unterscheidet sich also von dem Biere nur dadurch, daß kein Hopfen hinzugesügt, und auch nicht nur die abfiltrirte Würze, sondern die ganze eingemischte Masse (samt den Trebern) durch Hefe in die Gährung versetzt wird. Eine solche vergohrene Masse ist dann freylich gar nicht haltbar, und würde schon in wenig Stunden in die saure Gährung übergehen. Allein auf der einen Seite wird die Haltbarkeit auch gar nicht beabsichtigt, indem man das Branntweingut sogleich nach vollendeter Gährung zur Gewinnung des Branntweins der Destillation unterwirft. Auf der andern Seite hingegen erspart man durch die Vermeidung des Filtrirens viel Arbeit, und genießt die wichtigen Vortheile, daß auch jene Theile der gährungsfähigen Substanz, welche sonst in den Trebern zurück bleiben würden, auf Branntwein benuzt werden; und daß man, mit einem geringern Zusatz von Wasser arbeitend, nach Beendigung der Gährung und Destillation einen weniger mit Wasser verdünnten Rest (Spülicht) erhält, welcher eben darum ein zweckmäßigeres Viehfutter gewährt.

Das Verfahren bey der Darstellung des Branntweingutes besteht übrighs im Wesentlichen darin, daß man

---

zu brauen, 1827. — Beschreibung der Braubierverzorgung in Baiern. Aus dem Nachlasse Bruno Schalls. — Art of Brewing. By Frederik Accum. London, 1820. — Paupie, die Kunst des Bierbrauens. Prag, 1794.

geschrotenes Getreide (meistens Roggen) mit etwas Malz vermengt, dann mit lauwarmem Wasser zum Breie anrühret (eint e i g e t), dann nach einiger Zeit mit nach und nach hinzugefügtem heißen Wasser unter starkem Umrühren in eine beynahe flüssige Masse umwandelt (e i n m e i s c h e t), und diese Masse (die B r a u n t w e i n m e i s c h e)  $\frac{1}{2}$  bis 1 Stunde lang der Ruhe überläßt. Während dieser Zeit tritt hier derselbe Prozeß ein, dessen schon bey der Biermeische gedacht worden ist (S. 3286). Der im Malze vorfindige (und durch das Malzen einiger Maßen veränderte) Kleber zerseht sich nämlich mit dem Amylum des Malzes und Getreides, und verändert dasselbe in eine zuckerartige Substanz, d. i. Amylumzucker (s. d. Art.), dessen Entstehung sich durch einen auffallend süßen Geschmack zu erkennen gibt. Sobald diese Veränderung eingetreten ist, wird die Meische mit noch mehr heißem Wasser (bepläufig so viel wie bey der Bierbereitung) verdünnt, und mit einer angemessenen Menge Hefe versetzt, und unter sorgfältiger Abhaltung der Atmosphäre <sup>1)</sup> in einem Bottich der Gährung überlassen. Die Weingährung erfolgt ganz auf dieselbe Weise wie beym Biere (ist aber gewöhnlich in einigen Stunden schon beendet, was man daran erkennet, daß die Entbindung der Carbonsäure aufhöret) und gehet dann, durch die Anwesenheit der vielen mechanisch beygemengten fremdartigen Theile

<sup>1)</sup> Die Säkung durch Absorption des atmosphärischen Sauerstoffs erfolgt bey einer Melche, aus welcher die festen Theile (Trebern) nicht abgesondert werden, viel leichter, als bey klarer Würze; und auch geringe Mengen erzeugter Säure sind der Weingährung sehr hinderlich. Daher pflegen manche Brauntweinbrenner der Melche etwas Asche oder Kalk beyzusetzen, damit die etwa sich erzeugende Säure sogleich gebunden werde. Aus demselben Grunde ist auch hartes Wasser (welches carbonf. Calciumoxyd enthält) in der neueren Zeit zum Einmischen des Brauntweinguts vorthellhafter befunden worden. (Annals de Chimie et Phys. XIX. 73.)



(Trebern) veranlasset, auch sehr leicht in die saure Gährung über; die daher durch eine schnelle Destillation (S. 2958) zu vermeiden ist <sup>1)</sup>.

Die weitere Ausführung dieses Gegenstandes gehört in specielle Werke über die Kunst des Branntweinbrennens <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> In der neuern Zeit hat man sehr häufig die Kartoffeln zur Darstellung des Branntweins benutzt, indem man sie bald roh zermalmte, bald aber und häufiger und besser im Wasserdampfe gar kochte, dann verkleinerte und mit Zusatz von Malz, wie das Getreideschrot einmischte, und durch Hefe in Gährung versetzte, u. s. w. Der Zusatz von Malz ist bey den Kartoffeln noch nothwendiger, als beym Getreide, weil diese keinen Kleber enthalten, welcher doch erforderlich ist, um während der Maceration der Weische das Amylum in Amylumzucker überzuführen. Die Kartoffeln geben übrigens, eben weil sie keinen Kleber enthalten, einen reinern Branntwein, als das Getreide. — Wie es hier von den Kartoffeln und dem Getreide angeführt ist, kann man, wenn es sich bloß um die Gewinnung des Branntweins handelt, auch andere Substanzen minder sorgfältig behandeln. Mehlgabende Substanzen werden wie der Roggen eingemischt, u. s. w. Die verschiedenen Obstsorten werden zerstampft, der Gährung überlassen, und dann destillirt. Auf diese Art bereitet man Äpfel-, Birnen-, Kirschen-, Pfirsich-, Erdbeeren-, Heidelbeeren-, Wacholderbeeren- und Pflaumenbranntwein. Dieser letztere wird in Ungarn sehr häufig erzeugt, indem man die Pflaumen im Herbst in Fässer sammlet, dann so lange stehen läßt, bis sie einen stechend sauern Geruch zeigen; worauf man sie der Destillation unterwirft, und den *Slibowizka* erhält, welcher durch die Einwirkung der während der Gährung erzeugten Säure, einen sehr eigenthümlichen Geruch erlangt. — So erhält man ferner aus gegohrnem Zuckerfaß den echten *Rhum* (eine schlechtere Sorte aus den Abwaschwässern und dem braunen Syrup der Zuckerraffinerien) und aus einem Gemenge von Reis und dem Samen der *Arca Catechu* den *Rack* oder *Arack*.

<sup>2)</sup> *Hermbschädt*, die Kunst des Branntweinbrennens. Neueste Auflage. — Dessen Uebersetzung des franz. Werkes

## §. 3288.

ee) Der Milchwein ist ein weinartiges Getränk, welches die Kalmuken und Tartaren aus Stutenmilch bereiten und Koumisch nennen. Die Stutenmilch wird zu dem Ende mit  $\frac{1}{6}$  Wasser verdünnt, und mit Hefe (und in Ermangelung dieses Ferments mit  $\frac{1}{8}$  bereits fertigem Koumisch, und wenn auch dieses fehlt, mit  $\frac{1}{8}$  saurer Kuhmilch) vermischt, in einem hölzernen Bottich bey mittlerer Temperatur 24 Stunden lang der Ruhe überlassen. Während dieser Zeit tritt die Gährung ein, die Flüssigkeit wird sauer und wirft eine dicke Substanz auf die Oberfläche, die sorgfältig niedergedrückt und so lange gequirlt wird, bis sie sich vollkommen in der Flüssigkeit vertheilt hat. Man läßt die letztere hierauf abermahls 24 Stunden lang ruhen, füllet sie sodann in ein engeres und höheres Gefäß, damit die Berührung mit der Luft vermindert werde; in welchem sie als fertiger Koumisch aufbewahrt wird, aber auch während dem Verbrauch fleißig gequirlt werden muß, weil sie sonst sehr bald verdirbt. — Der Koumisch ist ein wenig geistiges, säuerliches, kühlendes, trübes und mit allen Bestandtheilen der Milch verunreinigtes nur wenig haltbares Getränk, welches zuweilen noch mit Gewürzen versetzt wird. — Durch die Destillation gibt derselbe einen schwachen Brantwein, den Ariki der Kalmuken und Tartaren, welcher aber bey der Rectification einen sehr starken Weingeist liefert.

## §. 3289.

b) Das Brot ist das allgemeinste und wichtigste Nahrungsmittel civilisirter Menschen, und zu sehr und zu lange

---

v. Duportal, Anleit. zur Kenntniß des gegenw. Zustandes der Brantweinbr. in Frankreich. 1811. — Schmid's Ansichten u. Erf. bey'm Brantweinsbrennen 10. Berlin, 1827.

Reisner's Chemie. V. 1. Abth.

5

- bekannt, als daß eine ausführliche Deduction seiner Erfindung und Verwendung hier nothwendig seyn könnte. Betrachten wir das Brot aber von der chemischen Seite, so erscheint uns dasselbe entweder, in so ferne der Wein als das Hauptproduct der Weingährung anzusehen ist, als ein Nebenproduct desselben Processes, oder es werden, wenn wir das Brot als das Hauptproduct ansehen wollen, die gleichzeitig entstehenden Producte Alkohol und Carbonsäure als Nebenproducte anzusehen seyn. Vergleichen wir endlich den Prozeß, durch welchen das Brot gebildet wird, insbesondere mit den im vorigen erläuterten Modificationen des Gährungsprocesses, so finden wir, daß sich derselbe zunächst an jenen Vorgang anschließet, durch welchen die Branntweinmeische (§. 3287) und der Branntwein (§. 2956) erzeugt wird; denn auch bey der Darstellung des Brotes wird das Mehl der Getreidearten (vorzüglich des Roggens und Weizens) mit Wasser und Ferment zur Gährung gebracht, und die gegohrene Mischung durch Hitze zersezt; mit dem Unterschiede jedoch, daß beym Brote das Mehl feiner gemahlen, das Wasser in sehr geringer Quantität hinzugefügt, und zuletzt das Gährungsproduct nicht destillirt, sondern gebacken, d. h. im Dampfe gekocht (§. 483) wird.

### §. 3290.

aa) *Bereitung des Brotes.* Die Bereitung des Brotes reducirt sich im Wesentlichen auf folgendes einfache Verfahren; welches jedoch bey der fabrikmäßigen Erzeugung größerer Quantitäten einige von jenen Modificationen erleidet, welche bey allen Arbeiten im Großen nothwendig werden. — Das Mehl ( $\frac{1}{2}$  Mehen) wird zur Befestigung der gröbern Theile (Kleyen und fremde Beymischungen) durch ein Sieb geschlagen und in die Backmulde gebracht, in welcher die weitere Bearbeitung geschehen soll.

Dann wird die entsprechende Menge (6 bis 8 Loth) Sauerteig <sup>1)</sup> mit etwas kaltem Wasser zerrührt, und mit so viel heißem Wasser verdünnt, daß das Ganze  $\frac{1}{2}$  Maß beträgt. Diese Mischung wird ferner an dem einen Ende der Mulde mit so viel von dem vorrätigen Mehle zusammen gerührt, daß ein weicher, beynahe flüssiger Brey entsteht; den man oben mit Mehl bestreuet, und warm zugedeckt so lange (gewöhnlich 6 Stunden) der Ruhe überläßt, bis derselbe vollkommen in Gährung übergegangen (aufgegangen) ist. Hierauf wird die gegohrne Masse mit der entsprechenden Menge Salzwasser (gewöhnlich aus 1 Hand voll Salz und 3—4 Maß Wasser <sup>2)</sup> bereitet) verdünnt, und diese

1) Der Sauerteig ist nichts anders als ein gewöhnlicher Brotteig, den man einige Tage lang hat liegen lassen, der also auch in der Gährung sehr weit, und zwar bis zur sauren Gährung vorgeschritten ist. Man verschafft sich denselben, indem man bey jeder Brotbereitung etwas Teig bey Seite legt, um ihn bey dem nächsten Brotbacken als Ferment gebrauchen zu können, so wie man bey dem Bierbrauen die Hefe von einem Gebräude zum andern aufbewahrt. Wollte man das Mehl ohne Sauerteig zu Brot verarbeiten, so würde zwar, da Kleber und Zucker vorhanden sind, die Gährung gleichfalls eintreten; allein sie würde so spät und so unvollständig erfolgen, daß nur ein mangelhaftes Brot entstehen könnte. Es gilt also auch hier, was oben (§. 3286) von der Bierhefe angeführt wurde, indem auch der Sauerteig nur nach und nach, durch die öftere Wiederholung der Teigbereitung, seine größere Wirksamkeit erlangt hat: daher derselbe in altdeutscher Mundart auch heute noch an einigen Orten Teigsamen (Dissem) genannt wird.

2) Die Wassermenge richtet sich überhaupt nach der Qualität des zu verwendenden Mehles, und kann daher bald mehr, bald weniger betragen; sie muß immer so gewählt werden, daß der Teig, wenn er bereits gegohren hat, so weich ist, daß daraus geformte Kugeln nicht länger als 3—4 Minuten liegen können, ohne breit zu werden. Nimmt man zu

Flüssigkeit nach und nach mit der ganzen Mehl-Quantität unter einander gerührt, und durch fleißiges Kneten zum gleichförmigen Teige verarbeitet. Dieser Teig wird weiser abermahls mit Mehl bestreuet, warm zugedeckt, und so lange (gewöhnlich 4 Stunden) in Ruhe gelassen, bis er gehörig in Gährung gerathen (aufgegangen) ist; was man daran erkennet, daß derselbe sich bepläufig zum Zweyfachen seines anfänglichen Volumens aufgeblähet hat. Hat der Teig auf diese Art seine vollkommene Wahre erreicht, so wird er sogleich <sup>1)</sup> theilweise aus der Mulde genommen

---

wenig Wasser, so wird nur ein entsprechender Theil des Mehles in Gährung gebracht, das Uebrige bleibt unverändert, und wird dann von dem gegohrnen Teige nur mechanisch umhüllt, wie der Sand im Mörtel. Ist hingegen die Quantität des Wassers zu groß, so zerfließt der Teig im Ofen noch vor dem Erstarren, und es werden statt Brote Fladen. — Die Erfahrung hat übrigens gelehrt, daß altes Mehl mehr Wasser erfordert als frisches, oder solches von ausgewachsenem Getreide.

- <sup>1)</sup> Der Teig muß schnell ausgebrochen werden, damit die Gährung gehemmt wird, ehe sie in die saure übergeht. Läßt man die Gährung längere Zeit fortdauern, so tritt sie bald in die saure Gährung über, es wird Essigsäure (nach Einigen Milchsäure; s. d. Art.) erzeugt, und der Teig erlangt dann jene Eigenschaften, die wir am Sauerteige bemerken. In solchem Zustande verharret der Sauerteig an einem kühlen Orte wohl 8 — 10 Tage lang; er geht aber sodann, wenn er noch nicht ausgetrocknet ist, nach und nach, indem er zuerst schimmelt, in Fäulniß über. — Aus diesen Umständen gehet hervor, daß man auf ein Mal nicht mehr Teig machen darf, als zugleich im Ofen gebacken werden kann; weil sonst die länger liegenden Theile bereits zum Theil in die saure Gährung übergehen und dem Brot einen säuerlichen Geschmack ertheilen würden. — Daß aber, wie gewisse Chemiker meinen, dabey auch die faule Gährung im Teige erfolgen sollte, ist nicht zu besorgen; es müßte nur jemand thöricht genug seyn, auf 2—3 Wochen den Teig voraus machen zu wollen.

(ausgebrochen) und auf einer mit Mehl bestreuten Fläche mittelst der gleichfalls in Mehl getauchten Hände in die beliebige Brotgestalt geformt. Diese Brote werden endlich auf der Oberfläche mit einem in Wasser getauchten Schwamme benezt <sup>1)</sup>, möglichst schnell <sup>2)</sup> in den vorher schon beheizten Backofen <sup>3)</sup> geschoben (eingeschossen) und so lange darin gelassen, bis sie vollkommen ausgebacken sind, worauf man sie ausnimmt und zum Gebrauche aufbewahrt <sup>4)</sup>.

- <sup>1)</sup> Die Benetzung mit Wasser hat den ökonomischen Zweck, zu verhüten, daß der äußere Theil des Brotes im Backofen nicht verkohlt werde, während der innere gebacken wird. — In vielen Orten unterläßt man jedoch diese Vorsicht, und klopft sogleich nach dem Backen die Brote mit einem hölzernen Schlägel, damit die verbrannte Rinde, während sie noch spröde ist, abspringe; worauf es mit einer hellgelben, sehr angenehm schmeckenden Rinde erscheint.
- <sup>2)</sup> Es muß schnell in den Ofen gebracht werden, damit es nicht bey längerem Liegen breit werde, sondern durch Erhärtung der untern Fläche und der Seitenkanten seinen Durchmesser behalte, und nur aufwärts schwellen könne.
- <sup>3)</sup> Der Backofen ist von sehr massivem Mauerwerk gebauet, und hat die Form einer umgestülpten flachen Schale. Wenn er beheizt werden soll, so wird durch eine Seitenöffnung in demselben die nöthige Menge Holz eingeschoben und verbrannt, damit das Mauerwerk stark erhitzt werde. Beym Gebrauch werden die Kohlen heraus genommen, und die Brote eingeschossen; worauf man den Ofen verschließt, bis sie gahr geworden sind. Man bäckt also eigentlich das Brot mit derjenigen Wärme, die aus dem Mauerwerk ausstrahlet; daher denn auch ein Backofen um so besser seyn wird, je mehr er im Innern Wärme absorbiren kann, und aus je schlechteren Wärmeleitern seine äußern Theile bestehen.
- <sup>4)</sup> Literatur. Seb. Müller's Bericht vom Brotbacken. Leipzig, 1616. — Parmentier, le parfait boulanger. Paris, 1777. — Parmentier's Kunst aus Erdbäpfeln Brot zu backen. Augsb., 1779. — Der vollkommene Bäcker.

## §. 3291.

bb) Die Theorie der Brotbereitung <sup>1)</sup> ergibt sich aus dem, was (§. 3287) bey der Branntweinmeische angeführt wurde. — Das Mehl bestehet, nach mehreren Analysen (s. d. Anh.), aus viel Amylum und Kleber, und wenig Schleimzucker, Gummi und Eynweißstoff u. s. w. Bey dem Einrühren des Sauerteiges mit einem Theile des vorrätigen Mehles wird eigentlich nichts anderes beabsichtigt, als eine Vermehrung des Ferments, indem man eine größere Masse daraus machet (die aber dieselbe Veränderung erleidet, wie späterhin die ganze Mehlmasse). Wird dann in der Folge dieses Ferment mit dem ganzen Mehlvorrathe vermischt, und der Teig der Ruhe überlassen, so muß, wie schon nach den Thaten vorauszusetzen ist, ein complicirter Prozeß (§. 2891) entstehen. Es wird näm-

---

Leipzig, 1805. — Thomson System of Chemistry the Fourth Edit. V. 301. Deutsch. Uebers. v. Wolff. V. 757. — Davy's Agricultur-Chemie, übers. v. Wolff. 169. — Treatise on the art of Bread-Making. p. 54. — Memorie di Matematica e di Fisica della società ital. delle Scienze. XI. 337. — Maolin, das Ganze des Bäckerhandwerks. Leipzig, 1802. — Scheerer, nordische Annal. VIII. 139. — Edlin, l'art de faire le pain. Paris, 1811. — Magazin der Pharm. 1827. Zul. 58.

- <sup>1)</sup> Ehemahls hielt man den Prozeß, durch welchen das Brot gebildet wird, für eine eigenthümliche Art der Gährung (Brotgährung), bey welcher alle Bestandtheile des Mehles zersezt würden. Späterhin war man der Meinung, daß nur einer der Bestandtheile (welcher, blieb unentschieden) in Gährung übergehe. Die am ärgsten mißrathene, aber kürzlich noch ausgesprochene Ansicht war wohl diejenige, nach welcher bey der Entstehung des Brotes alle drey Arten der Gährung, nämlich die Weingährung, Essiggährung und faule Gährung gemeinschaftlich wirken, aber eine durch die andere, theils durch den Mangel des flüssigen Zustandes, so modificirt werden sollen, daß sie kaum zu erkennen sind.

lich der im Mehle enthaltene Schleimzucker mit dem hinzugefügten Ferment sogleich in die Weingährung übergehen, und Wein und Carbonsäure entstehen; während gleichzeitig der Kleber (wie bey der Branntweinmeische, S. 3287) auf das Stärkmehl einwirkt, und indem er selbst einiger Maßen verändert wird, einen Theil desselben in Amylumzucker umwandelt <sup>1)</sup>: so zwar, daß der gegohrne Teig veränderten Kleber, neu erzeugten Amylumzucker, Eynweißstoff, Amylum, Carbonsäure und Wein (und gewöhnlich, in so fern sich die saure Gährung bey einzelnen Theilen eingefunden hat, auch ein Minimum von vegetabilischer Säure) enthält, und, weil die Carbonsäure in kleinen Bläschen durch die ganze Masse des zähen Teiges vertheilt ist, sehr aufgebläht erscheint. Sollte man den Teig in diesem Zustande länger überlassen, so würde derselbe, da er von dem vorhandenen und fermentartig veränderten Kleber sehr leicht Oxygen aufnehmen kann (S. 3297), auch bald in die saure Gährung übergehen, und mithin an Säuregehalt immer mehr zunehmen, und am Zuckergehalte gleichmäßig verlieren. Er muß daher gebacken werden, damit die Gährung plötzlich aufgehoben, die weitere Zersetzung verhütet, und der Teig in haltbares Brot umgewandelt werde. Durch die zum Backen erforderliche Hitze <sup>2)</sup> wird sodann

<sup>1)</sup> B o g e l hat diese Bildung von Amylumzucker nachgewiesen, indem er in den gewöhnlichen Brotteig (noch vor der Gährung) ein Mahl Amylumpulver und ein Mahl aus Amylum bereiteten Kleister einkneten, und hierauf den Teig gähren und backen ließ. Das Brot hatte im erstern Falle den gewöhnlichen, im zweyten hingegen einen auffallend süßen Geschmack.

<sup>2)</sup> Diese Hitze beträgt bepläufig 150° R. Die Bäcker untersuchen die Temperatur gewöhnlich dadurch, daß sie etwas Mehl in den Ofen streuen, welches bald schwarz werden muß, ohne sich jedoch zu entzünden. (Encyclop. Mèt. Arts et Mèt. I. 275.)



der Wein zerseht, der erzeugte Alkohol und noch mehr die Carbonssäure werden bedeutend ausgedehnt, und blähen eben dadurch den Teig immer mehr auf; bis er endlich sowohl durch Verdampfung des Wassers, als auch dadurch, daß das noch vorhandene Stärkmehl viel Wasser bindend in eine schleimige Substanz (§. 2903, b) übergeht, welche sich mit dem veränderten Kleber und Amylumzucker innig verbindet, und, indem sich jener durch die Hitze (s. Zers. d. Klebers) zusammen zieht, zu derjenigen löcherigen Masse erstarrt, die wir Brot nennen.

### §. 3292.

cc) Eigenschaften eines guten Brotes. Gutes Brot muß voll kleiner Höhlungen (Augen) seyn, die durch die Carbonssäure erzeugt worden sind, und also beweisen, daß die Gährung durch die ganze Masse vor sich gegangen ist. Es muß im frischen Zustande angeschnitten einen angenehmen Duft verbreiten, welcher durch die Entwerfung der mit Alkohol und einem eigenthümlichen Aroma angeschwängerten Carbonssäure erzeugt wird. Es muß einen angenehmen, süßlichen, und durchaus nicht einen sauren Geschmack besitzen; denn letzterer ist immer ein Zeichen, daß entweder die Gährung zu weit (bis zur sauren) vorgeschritten oder zu viel Sauerteig hinzugefügt worden; und daß also der Amylumzucker vermindert und Säure erzeugt worden ist. Es muß elastisch seyn; denn der Mangel an Elastizität deutet immer auf irgend ein Versehen, und zwar entweder auf die Verwendung eines an Kleber armen Mehles <sup>1)</sup>,

---

<sup>1)</sup> Teig aus an Kleber armen Mehle geht nie gut auf, weil es demselben an Zähigkeit fehlt, und eben darum die durch Entbindung der Carbonssäure entstehenden Blasen schnell platzen und den Teig zusammen sinken lassen. Daher liefern die Getreidearten um so schöneres Brot, je mehr Kleber sie enthalten (s. auch Bd. V. 1ste Abtheil. Anh. II. F.). Daher

oder auf zu wenig Wasserzusatz beim Anmachen des Teiges, also auf die mechanische Vermengung von unverändertem Mehl<sup>1)</sup>. Es darf nicht klebrig seyn; denn dieses beweiset,

gibt unter allen Getreidearten der Weizen das schönste Brot, und aus demselben Grunde liefert das Maismehl, Reismehl, das Amylum, und die sogenannte Cassava (Mehl der Wurzeln von *Jatropha Manihot*), auch mit der besten Hefe versetzt, immer nur einen Teig, der wenig aufgethet.

- 1) Dieser Fehler ist gerade derjenige, welcher am häufigsten begangen wird; theils aus Liebe zur Bequemlichkeit, theils um das Brennmaterial zu sparen. An Bequemlichkeit gewöhnt man, wenn wenig Wasser hinzugesetzt wird, weil der Teig sodann so fest ist, daß man denselben wie Flagelthon handhaben, und wenn bereits alle Brote geformt worden sind, eben so schön langsam auch das Einschießen vornehmen kann. Das Brennmaterial hingegen wird bei festerem Teige sehr bedeutend erspart, weil allerdings zur Versüßigung einer größern Wassermenge, auch viel mehr Feueraufwand erforderlich ist. Dieser Fehler ist daher auch in einigen Ländern so allgemein geworden, daß sich ganze Völker dazu bequem haben, eine Art Mehlmörtel für Brot zu speisen; ja, daß selbst ihre Chemiker, mit diesem Futter aufgezogen, es sich nicht verdrießen lassen, wenn sie unverändertes Mehl im Brote finden, und von den Bedingungen, unter welchen gutes Brot erzeugt wird, so wenig wissen, daß sie sogar der Meinung sind, man backe das Brot bloß um es auszutrocknen. Eine solche Mangelhaftigkeit des Brotes ist aber der Gesundheit höchst nachtheilig, denn wenn gleich die kräftigen Verdauungsorgane des mit schwerer Arbeit in reiner Luft beschäftigten Landvolkes auch das rohe Mehl zu überwinden vermögen; so ist es dennoch gewiß, daß die schwächeren und in einer weniger reinen Luft lebenden, und auch auf andere Weise beschäftigten Stadtbewohner, und noch mehr ihre schwächlichen Kinder, ein schlechtes, mehligartiges Brot nicht verdauen können. Der Erfolg ist auch nicht zu übersehen, und es gehöret nur eine geringe Beobachtung dazu, um sich zu überzeugen, daß in jenen Ländern, die halbfer-

daß das Brot nicht genugsam ausgebacken, und mithin zu viel Wasser im Teige geblieben, und weder das Amylumgummi noch der Kleber erhärtet ist <sup>1)</sup>. Es darf endlich bey der chemischen Analyse durchaus kein unverändertes Amylum vorgefunden werden <sup>2)</sup>; welches immer in dem Falle Statt findet, wenn entweder zu wenig Wasser ange-

tiges Brot erzeugen, in demselben Maße, als dieses schlechter ist, auch die Strophelkrankheit und ähnliche Uebel mehr und mehr überhand genommen haben. Es wäre daher gar sehr zu wünschen, daß doch die medicinische Polizey diesen wichtigen Gegenstand aller Orten einer besondern Sorgfalt um so mehr würdig halten möchte, als es ja so leicht ist, das mangelhafte Brot vom guten Brote oft schon mit einem Blicke zu unterscheiden. Man darf nämlich das Brot nur ansehen. Findet man an demselben noch die Form des Korbes, indem es als Teig gelegen hat, oder sind Buchstaben und Zahlen, die man vor dem Backen darauf gedruckt hat, noch wohl erhalten zu sehen; so ist dieses schon Beweises genug, daß der Teig zu fest gewesen ist: denn ein guter, mit hinreichendem Wasser angemachter Teig schwillt beim Backen so sehr auf, daß vorher gemachte Eindrücke jeder Art bis zur Unkenntlichkeit verzogen werden.

- <sup>1)</sup> Man kann dieses oft auch aus dem Gewichtsverluste, den der Teig während dem Backen erleidet, beurtheilen. Dieser beträgt beyläufig 0,15 bis 0,28, nach der Qualität des Mehles. — Was aber die Quantität des Wassers, welche in das Brot aufgenommen wird, anbelangt, so ergibt sich diese aus der Erfahrung, daß in der Regel 3 Pf. Mehl 4 Pf. gut ausgebackenes Brot liefern, mit 0,33 des Mehlgewichtes.
- <sup>2)</sup> Vogel fand ein Mähl in 100 Th. Weizenbrot 3,6 Zucker, 18,0 Amylumgummi, 53,5 Stärkmehl, 20,75 Kleber mit noch etwas Stärkmehl, außerdem auch Carbonsäure und saures Calcium- und Magniumoxyd (Schweigg. Journ. XIX. S. 85). — Früher hatte Geoffroy im Brote in 100 Th. 24,735 Wasser, 32,030 gallertartige Substanz und 39,843 im Wasser unaufslöliche Substanz gefunden.

wendet, oder der Teig zu wenig geknetet, oder das Backen nicht mit hinreichender Hitze vorgenommen wurde <sup>1)</sup>).

§. 3293.

dd) Verschiedene Arten des Brotes. Man bereitet aus Weizen-, Roggen-, Gersten-, Reis-, Hafer- und Raismehl Brot, und hat daher Weizenbrot, Roggenbrot, Gerstenbrot, Reiskbrot, Haferbrot, und Raiskbrot. Die besten unter diesen Arten sind diejenigen, welche den meisten Kleber enthalten; weil dieser einerseits die zähe Substanz ist, welche, indem sie die Carbonsäure einschließt, die Augen im Brote erzeugt, andrerseits aber auch durch den Azotgehalt mehr den thierischen Substanzen sich anschließt, und mithin sehr nahrhaft ist; die besten Arten werden also das Weizen- und Roggenbrot seyn. — Das Brot aus Gersten- und Reismehl ist immer sehr trocken und dicht, und hat aus dem eben angeführten Grunde nur wenig Augen. — Das Haferbrot wirkt erhitzend, aber auch sehr nährend, daher es denn auch von den Bergarbeitern in Derbyshire als Winternahrung dem Weizenbrote vorgezogen wird. — Das Raiskbrot ist ungemein nährend und süßlich von Geschmack, aber es hat wenig Augen, weil das Raismehl wenig kleberartige Materie enthält, und nur schwierig zu einer ordentlichen Gährung zu bringen ist. Man muß bey dessen Bereitung das Mehl mit siedendem Wasser anrühren (weil die Bestandtheile desselben viel fester verbunden sind, als im Weizenmehle) und die Mischung mit einem hölzernen Stabe stark durcharbeiten, und nur, wenn sie bereits

---

<sup>1)</sup> Ob noch unverändertes Amylum vorhanden sey, findet sich, wenn man den Teig fein zerreibt und mit kaltem Wasser auswäscht; indem in solchem Falle das Wasser milchig wird, und von den größeren Theilen, durch Abseihen geschieden, nach einiger Zeit Amylum absetzt.

abgekühlt ist, das ordentliche Kneten vornehmen, und das mit Weizen- oder Roggenmehl (wie §. 3290) bereitete und wohl aufgegangene Ferment beymengen. — Man unterscheidet außerdem weißes und schwarzes Brot; das erstere wird aus den feinen, zuerst abgeseihten Theilen, das letztere aus dem gröbbern und bloß von den Kleyen befreiten Reste des Mehles gebacken. — Man hat endlich auch mehrere Arten gemischtes Brot. Diese entstehen, wenn man verschiedene Mehlsorten mit einander vermenget verwendet, wobey nicht selten die Qualität des Brotes gewinnt. So z. B. gibt ein Gemenge von Gersten- und Roggenmehl ein besseres Brot als diese Mehlgattungen einzeln liefern können. — In einigen Theilen Ungarns und Siebenbürgens ertheilt man sowohl dem Weizen- als dem Roggenbrote einen bessern Geschmack, indem man etwas Maismehl (mit Wasser zum Breie gekocht) in den Teig einkneten läßt. — Ein vorzüglich angenehmes Brot, welches auch noch den schönen Vorzug besitzet, mehrere Tage lang so weich wie frisches Brot zu bleiben, wird erzeugt, wenn etwas ( $\frac{1}{10}$  des Mehles) gekochte, dann geschälte und fein zerriebene Kartoffeln in den Teig eingeknetet werden. — Oder man setzet wohl auch Kartoffeln und Maismehl zugleich hinzu. — Das Milchbrot insbesondere ist dasjenige, bey dessen Bereitung an die Stelle des Wassers Milch, und an die Stelle des Sauerteiges Hefe verwendet, und oft auch noch etwas Butter, und der Inhalt einiger Eyer in den Teig geknetet wird. Daß sich hier auch die übrigen mittelst Gährung bereiteten Backereyen anschließen, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

#### §. 3294.

ee) Künstliche Hülfsmittel bey'm Brotbacken. Man hat in einigen Fällen, bald um das Brot überhaupt, bald aber dessen Mängel zu verbessern, mehrere künstliche

Hülfsmittel angewendet, die hier erwähnt werden müssen, weil sie größtentheils nachtheilig und also unzulässig sind.

Das carbonsaure Magniumoxyd gehört zu dem unschädlichsten Zusätzen bey'm Brotbacken. Man wendet es an, um den Teig besser aufgehen zu machen, indem, wie Edmund Davy gezeigt hat, auch ein fehlerhaftes Mehl, welches sonst mangelhaftes Brot geben würde, bey einem Zusatz von 20 — 30 Gran carbonf. Magniumoxyd (bey ganz schlechtem Mehle 40 Gran) auf 1 Pf. Mehl, sehr gut aufgehet, und ein wohlschmeckendes Brot liefert. Auf ähnliche Weise, nur minder vortheilhaft, wirken auch die feuerbeständigen carbonf. Alkalien; und es ist kaum zu zweifeln, daß diesen Erfolg die Carbonsäure veranlaßt <sup>1)</sup>, indem sie durch die Säure des gährenden Teiges von ihren Basen abgeschieden wird; daher denn auch jener Zusatz, vorzüglich bey solchem Mehle, gute Wirkung hervorbringt, welches längere Zeit hindurch feucht gewesen ist, und also durch Gährung seinen Zuckergehalt verloren hat. Wenn dem aber wirklich so ist, so dürfte es wohl besser seyn, für die Kosten der carbonsauren Salze lieber Zucker oder Schleimzucker anzuschaffen, und diesen dem Mehle beizumengen; damit man auf eine naturgemäßere Art das Mangelnde ersetze, und dem Hungerigen, der eben nicht eröffnende Kuren brauchen, sondern sich sättigen will, ordentliches Brot darbieten könnte <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Nach Edlin's Erfahrungen gehet ein Teig, den man aus Mehl und mit Carbonsäure angeschwängertem Wasser bereitet hat, ohne jeden andern Zusatz so gut auf, als wenn Sauerteig oder Hefe hinzugesetzt worden wäre. Diese Erfahrung ließe schließen, daß also die Weingährung nur in so ferne zum Brotbereitungsprozeß gehört, als sie das mechanische Mittel zur Auflockerung des Teiges, die Carbonsäure, liefert. Sie wird jedoch von Vogel widersprochen. (Schweigg. Journ. XIX. S. 84.)

<sup>2)</sup> Accum, Ueber die Verfälschung der Nahrungsmittel. Leipzig, bey Hartmann. 1822. 92.

Das carbonsaure Ammoniak ist zu gleicher Absicht vorgeschlagen worden, indem man vorausgesetzt hat, es werde die Auflockerung des Brotes gleichfalls bewirken, und nach seiner vollständigen Verflüchtigung keine fremde Beymischung hinterlassen. Allein diese Voraussetzung ist nur zur Hälfte wahr, weil zur gänzlichen Verflüchtigung des entstehenden, und im zähen Teige eingeschlossenen Ammoniaksalzes eine anhaltendere Hitze erforderlich ist, als bey'm Brotbacken wirklich angewendet wird. Dieser Zusatz ist daher, auch abgesehen von seiner medizinischen Wirkung, und von der unappetitlichen Ideenassociation, nicht zu billigen.

Der Alaun wird in England und Ungarn häufig dem Brote zugefegt, weil derselbe, auf eine theoretisch noch nicht erklärte Weise das Brot, selbst vom schlechteren Mehle, auffallend weißer macht <sup>1)</sup>; und dieser Zusatz wird, sonderbar genug, von einigen Chemikern, als eine Sache angeführt, die unter gewissen Umständen zulässig wäre. Wir beschreiben das Verfahren jedoch nicht, weil der Alaunzusatz in die Kategorien schädlicher Verfälschungen gehört; indem es nicht erlaubt ist, andern Menschen ohne ihre Einwilligung, geschehe es auch noch so langsam, den Magen in weißgahres Leder umzuwandeln.

Man hat endlich auch statt des Sauerteiges die Bierhefe als Brotferment benutzt, und diese Anwendung desselben ist bereits so allgemein verbreitet, daß sie gleichsam das Bürgerrecht erlangt hat, und selbst von vielen Chemikern gut geheißen wird. Wenn man aber auch zugestehet, daß die Bierhefe bey feineren Backereyen angewendet werde, weil sie ein schnelleres und gleichförmigeres Aufgehen des Teiges bewirkt; so sollte dennoch die Substitution derselben (statt Sauerteig) bey'm Brotbacken nicht

---

<sup>1)</sup> Accum a. a. D.

erlaubt seyn; denn Hefe und Sauerteig sind durchaus nicht einerley; dieß beweiset sich unwiderleglich an so vielen Personen, die tagtäglich mit Sauerteig bereitetes Brot ohne Schaden genießen, aber sogleich übel auf werden, wenn sie auch noch so wenig von einem Backwerke zu sich nehmen, welches mit Bierhefe bereitet worden ist. Da jedoch nach vielfältigen Beobachtungen diese nachtheilige Wirkung zuweilen unterbleibt, wenn man die Hefe sehr sparsam anwendet, so scheint sich die Sache so zu erklären: daß bey der Bierhefe nur jener Ueberschuß derselben, welcher während der Gährung nicht consumirt, und auch bey dem Backen nicht zerstört wurde, späterhin im Magen als Ferment wirkt, und Übeligkeiten verursacht; während dieß bey dem Sauerteige, auch wenn ein Uebermaß desselben vorhanden wäre, aus dem Grunde nie geschieht, weil derselbe ein weniger ausgebildetes Ferment ist, und eben darum bey dem Backen seine ganze Wirksamkeit verliert. — An diese Betrachtungen knüpft sich aber unwillkürlich auch die Frage an: ob nicht die Bier- oder Weinhefe mit Zucker zu Pillen geformt, für gewisse Fälle, ein ungemein wirksames Arzneymittel liefern könne? —

## §. 3295.

ff) Brotsubrogate. Wenn wir das Weizen-, Roggen- und Gerstenbrot, wie es gewöhnlich geschieht, als Arten des eigentlichen Brotes ansehen, so gehöret schon das Reis-, Hafer- und Maisbrot zu den Subrogaten. Die Roth hat aber auch noch andere Subrogate erzeugt, die durch ihre Eigenschaften viel weiter vom wahren Brote abstehen. Man hat nämlich, um in Zeiten der Hungersnoth dem allgemeinen Unglücke zu begegnen, oft auch aus Kartoffeln, Erdäpfeln, Erbsen, Kärbissen, Rüben und Kohlrüben, aus den Wurzeln der Quecken, des *Cratogeomys* aria und *terminalis*,



*Asphodelus luteus*, der *Orcadia*-Arten u. s. w., aus Heidelbeeren, aus isländischem Moose und Sumpfmoss, aus Eichen, Fischen, Ochsenhäuten, und sogar aus Baumrinden und Holz Brot zu backen versucht <sup>1)</sup>. Das beste unter diesen Surrogaten sind ohne Zweifel die Kartoffeln, da sie schon im gekochten oder gebratenen Zustande das Brot ziemlich vollkommen ersetzen können <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Literatur. Journ. encycl. 1772. III. 464. — Der Naturforscher, von Wartmann, XXI. Stück. — Büsching's Magazin. XVIII. 18. — Sonnini, Biblioth. phys. oecoon. ann. 2. I. 172. — Jsis, 1817. 317. — Scherer's nordische Annalen. VIII. S. 11. 139.

<sup>2)</sup> Um aus Kartoffeln Brot zu machen, rath Parmentier, diese Früchte zu kochen, zum feinen Breie zu reiben, diesen mit dem gleichen Gewicht Kartoffelstärke zu vermischen, und die Mischung sodann auf die gewöhnliche Art wie Getreidemehl zu Brot zu verarbeiten. — Ein gemischtes Kartoffelbrot, welches sehr schmackhaft ist, und eine bedeutende Mehlerparung gewährt, erhält man durch folgendes Verfahren. Die rohen Kartoffeln werden geschält, in Scheiben geschnitten, und über Nacht in kaltes Wasser gelegt, damit der rohe Geschmack ausgezogen werde. Am nächsten Morgen nimmt man sie wieder heraus, und kocht sie mit möglichst wenigem Wasser zum ordentlichen Brei, den man erkalten und hierauf durch ein enges Sieb in den Backtrog reiben läßt. Abends wird der Sauerteig hinzugegeben, und so viel Getreidemehl hinzugeknetet, als erforderlich ist, der Masse die Consistenz eines gewöhnlichen Brotteiges zu ertheilen, worauf man das Ganze 9—10 Stunden lang des Ruhe überläßt. Am nächsten Morgen knetet man in den durch die Gährung weicher gewordenen Teig abermals so viel Mehl, als zur Herstellung der ordentlichen Consistenz hinreichend ist, läßt denselben noch 3—4 Stunden in mäßiger Wärme stehen, und formt endlich Brote daraus, die in einem Ofen gebacken werden, welcher etwas heißer geheizt ist, als beim gewöhnlichen Brote. (S. d. besorgte Hausfrau, von C. C. Grebisch. Reutlingen, 1825.)

§. 3296.

c) Allgemeine Bemerkungen über die Weingährung. Der lange Zeit hindurch unbemerkt gebliebene Umstand, daß manchen organischen Substanzen (z. B. dem Traubensaft) schon von der Natur eine Substanz beygegeben ist, die durch geringe Veranlassungen (wie z. B. eine kurze Berührung mit der Luft) in Ferment übergehen kann (§. 3259), auf einer Seite, und die Erfahrung, daß die Gährung aus nachgewiesenen (§. 3267), aber gleichfalls nur spät erkannten Gründen, sehr langsam fortschreitet, auf der andern Seite, haben die Veranlassung gegeben, daß man sich von dem Gährungsprozeß oft verwickeltere Vorstellungen gemacht hat, als eigentlich nothwendig gewesen wäre; woraus dann wieder folgt, daß man es für zweckmäßig erachtete, a) die Bedingungen der Weingährung, b) die Erscheinungen bey diesem Prozeß, und c) die Producte desselben mit großer Umständlichkeit und in einer solchen Art abzuhandeln, daß dadurch der Anschein ganz außerordentlicher Dinge entstand, und nicht nur dem Anfänger das Studium verleidet, sondern auch der Geübtere nicht selten zu falschen Schlüssen, und sogar zur Idee verleitet wurde, der Gährungsprozeß müsse ein organischer seyn. Dieser Prozeß trägt jedoch alle Kennzeichen eines chemischen Prozeßes an sich, indem er höher organisirte Substanzen durch tumultuarische Zerlegung auf eine niedrigere Stufe der organischen Bildung zurück führet (§. 2890), und ist andern chemischen Prozeßes bis auf kleine Differenzen gleich, die in dem Umstande entspringen, daß man dabey mit organischen Substanzen zu thun hat. So z. B. gleicht derselbe gar sehr jenen Prozeßes, durch welche wir (bey unorganischen Substanzen) die Schwefellebern mittelst Säuren zersetzen, oder aus Eisen, Schwefelsäure und Wasser schwefelsaures Eisenoxydul darstellen. Es wird daher, und wenn dadurch auch nichts anderes erreicht würde, als daß der

mysteriöse Nimbus, mit welchem der Gährungsprozeß umhüllt worden ist, zerstreuet wird, zweckmäßig seyn, jene Angaben über die Bedingungen, Erscheinungen, Producte und Theorie dieses Processes hier zu wiederholen, und mit jenem Prozesse zu vergleichen, der uns z. B. das schwefelsaure Eisenorydul liefert.

a) Bedingungen der Betngährung.

1. Gegenwart von Zucker. Diese Bedingung ist allerdings nothwendig, denn ohne Zucker oder eine andere Substanz, die fähig ist, in Zucker überzugehen, kann man keinen Wein machen. Aber dasselbe gilt auch vom schwefels. Eisenorydul, denn ohne Schwefelsäure oder eine Substanz, die in Schwefelsäure überzugehen vermag, kann Niemand jenes Salz darstellen.

2. Gegenwart des Ferments. Ist gleichfalls nothwendig, denn ohne Ferment wird kein Wein. Aber ohne Eisen wird auch kein Eisenvitriol.

3. Gegenwart des Wassers. Ist wieder nothwendig, weil sonst die Gährung nicht erfolgt. Dasselbe gilt man aber, wie bekannt, auch beim Eisen; denn wenn es am Wasser fehlt, wird kein Eisenvitriol.

4. Eine angemessene mittlere Temperatur; denn nur in einer mittleren Temperatur von 10 bis 30° C. erfolgt die Gährung, und bleibt aus, wenn jene niedriger oder höher ist. Hierin zeigt sich nur eine kleine Differenz, weil die Bildung des schwefels. Eisenoryduls mit größter Schwermetallbindung eintritt, und also auch in niedriger wie in höherer Temperatur erfolgt. Doch hat auch dieß seine Gränzen, denn wenn die Temperatur durch äußere Abkühlung nieder gehalten wird, so erfolgt kaum eine Wirkung, oder sie wird mindestens sehr verzögert.

5. Freyer Austritt der entstehenden Gasblasen, denn in einem vollkommen geschlossenen Apparat, aus welchem das sich entbindende Gas nicht entweichen kann, wird

die Gährung bald gehemmt. Aber dasselbe erfolgt auch bey einem Gemenge aus Eisen, Wasser und Schwefelsäure.

6. Ein angemessenes Verhältniß zwischen Zucker, Ferment und Wasser; weil, wenn zu wenig Ferment vorhanden ist, unversehrter Zucker, und wenn zu wenig Zucker ist, unversehrtes Ferment übrig bleibt, und bey zu wenig Wasser die Gährung gar nicht, oder doch sehr unvollständig erfolgt. Aber alle diese Umstände finden auch beym Eisenvitriol Statt; denn, nimmt man zu wenig Eisen, so bleibt Schwefelsäure übrig; nimmt man zu wenig Schwefelsäure, so bleibt Eisen übrig, und ist endlich zu wenig Wasser vorhanden, so erfolgt die Bildung des Eisenvit. gar nicht, oder nur in geringer Menge und sehr langsam.
7. Vermeidung solcher Umstände, die der Gährung hinderlich sind, als: die Berührung mit der Luft (welche die saure Gährung verursacht); die Anwesenheit von Säuren oder Alkalien (welche sich mit dem Ferment verbinden, und so die Gährung hindern<sup>1)</sup>). — Allein diese Bedingung gilt auch beym Eisenvitriol, da Jedermann weiß, daß beym Andrang der Luft, statt Eisenoxyd, Eisenoryd entsteht, und daß die Bildung des Eisenvitriols gänzlich unterbleibt, wenn man ein Alkali hinzufüget, welches die Schwefelsäure binden kann.

Alle hier angeführten Bedingungen der Gährung sind also von gewöhnlicher Art, und enthalten durchaus nichts, was einen Chemiker zum Erstaunen zwingen könnte.

---

<sup>1)</sup> Dahin gehören ferner: zu hohe Temperatur, begemischter Alkohol, schwefligte Säure, Schwefelsäure, Essigsäure, Ameisensäure, Alkalien, schweflichtsaurer Kalk, und auch einige organische Stoffe, als: der Saft des Lauchs, des Knoblauchs, der Zwiebeln, der Scharlottenzwiebeln, welche sämmtlich die Gährung mehr oder weniger verzögern, und das Senfmehl, dessen Öhl die Gährung mehrere Monate lang gänzlich verhindert, und daher auch dem Rosse (in geringer Menge) begemengt wird, um denselben süß zu erhalten.

b) Erscheinungen bey der Weingährung. Man führt an:

1. Daß die Flüssigkeit in eine innere Bewegung geräth. — Dieß geschieht jedoch auch bey der Bildung des Eisenvitriols.
2. Daß sich an der Oberfläche des Gärments Gasbläschen bilden, und aufsteigen. Dasselbe geschieht jedoch auch an der Oberfläche des Eisens.
3. Daß jene Bläschen dem Gärment adhäriren, und dasselbe in der Flüssigkeit emporheben. Dasselbe geschieht aber mit dem Eisen, besonders wenn man dünne Eisendrehspäne anwendet (noch besser mit Zinkspänen).
4. Daß die Bläschen auf der Oberfläche der Flüssigkeit einen Schaum bilden, welcher endlich zerplatzt, und die aufgehobenen Gärmentstücke wieder fallen läßt. Dasselbe geschieht aber auch bey dem Eisenvitriol, nur mit dem Unterschiede, daß hier der Schaum, weil keine schleimigen Theile vorhanden sind, schneller platzt, und das Eisen schneller untersinkt, weil es schwerer ist, als das Gärment.
5. Daß die Gährung mehrere Stunden lang gleichförmig fortdauert, dann aber immer mehr abnimmt, und endlich Stillstand eintritt, und die Flüssigkeit klar wird. Alles dieses geschieht jedoch auch bey dem Eisenvitriol, nur in kürzeren Perioden.
6. Daß man während der Gährung ein zischendes Geräusch wahrnimmt, welches durch das Plagen der Gasblasen entsteht. Auch dieses findet sich bey der Entstehung des Eisenvitriols wieder.
7. Daß die Gährung von Temperaturerhöhung begleitet wird. Dieß geschieht aber auch bey der Bildung des Eisenvitriols.
8. Daß endlich die Flüssigkeit ihre Eigenschaften verloren und andere erlangt hat, z. B. einen andern Geschmack.

— Leider Gott! dieß alles geschieht auch mit dem Eisenvitriol.

Also biethen auch die hier angeführten Erscheinungen nichts Erkennungswürdiges dar.

c) Producte der Weingährung.

1. Eine Gasart, die Carbonsäure. — Dieser gegenüber findet sich bey der Bildung des Eisenvitriols das Eisenhydrogengas.
2. Alkohol. Hier wäre aber eigentlich der reine Wein (§. 3269) anzuführen; welchem wieder der erzeugte Eisenvitriol gegenüber steht <sup>1)</sup>).
3. Ferment; welches jedoch nur in dem Falle entsteht, wenn die zuckerhältige Substanz auch einen zur Fermentbildung fähigen Stoff enthielt, und also nicht zu den Producten eines reinen Gährungsprozesses gehört.
4. Vegetabilische Säure (Essigsäure, nach Einigen zuweilen auch Äpfel- und Weinsäure), deren Entstehung nur selten gänzlich zu vermeiden ist. Diesen gegenüber findet sich bey dem schwefels. Eisenorydul immer auch etwas Eisenoryd (Bd. IV. §. 2034).

Es bleibt also endlich bey dem ganzen Gährungsprozesse als das einzige Räthsel nur noch die Frage übrig: Ob das Ferment während der Gährung zersetzt, und mithin im veränderten, oder ob es in seinem ursprünglichen Zustande mit denjenigen Bestandtheilen des Zuckers zu Wein verbunden wird, die nach der Destillation als Alkohol erscheinen? (§. 3269). Gerade diese Frage wird aber nur dann erst genügend beantwortet werden können, wenn es gelungen seyn wird, das Ferment im reinen Zustande darzustellen, um auch mit reinem Ferment die nöthigen Gährungsversuche vornehmen zu können.

---

<sup>1)</sup> Vergleiche §. 2958 u. Schweigg. Journal f. Ch. u. Ph. XIX. 281.

d) Was insbesondere die Theorie der Weingährung anbetrifft, so sind darüber die Meinungen oft gewechselt worden, und auch noch jetzt sehr getheilt.

Fabroni, der älteste Untersucher der Weingährung, nahm zuerst an, die Gährung erfolge durch Einwirkung der Pflanzensäure auf den Zucker, und kam in der Folge auf die Meinung zurück, daß sich das Carbon des Klebers (den er als das eigentliche Ferment ansah) mit dem Oxygen des Zuckers zur Carbonsäure verbinde, während der Rest des Zuckers mit dem Hydrogen und Azot des Klebers zu Wein vereinigt würde.

Hermbstädte glaubte, das Ferment wirke nur prädisponirend, und veranlasse dadurch die Vereinigung des aus dem Wasser frey werdenden Oxygens mit dem Carbon des Zuckers zu Carbonsäure, während das Hydrogen des Wassers aus dem Reste des Zuckers, Carbon und Oxygen aufnehmend, Alkohol bilde, und endlich der noch übrig bleibende Rest des zerlegten Zuckers, in welchem das Oxygen vorwaltend geworden sey, als vegetabilische Säure erscheine.

Kastner sprach die Meinung aus: a) daß es Weine gebe, in welchen das berauschende Prinzip (in manchen Fällen auch der färbende Antheil) mit der Weinsäure zu einer Substanz verbunden vorkomme; so daß diese Weine nicht sowohl als besonders modificirte Weinsäure (s. d. Art.), sondern vielmehr als salzartige Verbindungen zu betrachten seyen, in denen die Säure vorwalte; b) daß die Salzbase dieser Weine, wenn sie durch stärkere Basen von ihrer Säure geschieden werde, nicht sowohl in Alkohol (und ätherisches Öl), sondern zum Theil auch in Erzeugnisse zerfalle, welche dem flüchtigen scharfen Prinzip ähnlicher seyen, als dem Alkohol <sup>1)</sup>.

Thénard nimmt an: das Carbon des Ferments ent-

---

<sup>1)</sup> Kastners Archiv f. d. g. Naturf. VII. 496.

ziehe dem Zucker etwas Sauerstoff und erzeuge Kohlensäure, und wahrscheinlich werde zu gleicher Zeit etwas Wasserstoff des Ferments mit etwas Sauerstoff des Zuckers verbunden; worauf der Rest des Zuckers durch die Reaction seiner eigenen Bestandtheile in Alkohol und Kohlensäure zerfalle.

Gay-Lussac hielt für wahrscheinlich, daß der krystallisirte Zucker aus gleich viel Aequ. Carbon, Wasserstoff und Sauerstoff bestehe, dachte sich dann 3 Aequ. Zucker, d. i. 3 Aequ. Carbon, 3 Aequ. Wasserstoff und 3 Aequ. Sauerstoff, und zeigte hierauf, daß der Zucker gänzlich in 1 Aequ. Alkohol und 1 Aequ. Kohlensäure zerfallen könne, ohne dazu irgend einer andern Zuthat zu bedürfen (indem nämlich 1 Aequ. Alkohol aus 1 Sauerstoff, 2 Carbon und 3 Wasserstoff, 1 Aequ. Kohlensäure aber aus 1 Carbon und 2 Sauerstoff bestehe, welches zusammen 3 Sauerstoff, 3 Wasserstoff und 3 Carbon ausmache).

Döbereiner stimmte zwar einem solchen Zerfallen des Zuckers bey, glaubte jedoch, das Ferment wirke dabei nur erregend, ohne selbst verändert zu werden; so, daß also der Zucker, ohne etwas zu empfangen oder abzugeben, in Alkohol und Kohlensäure zerfalle; was aber, da es sich mit den durch die Analyse gefundenen Bestandtheilverhältnissen des Zuckers nicht vereinbaren ließ, eine Correction dieser Erfahrungsergebnisse nöthig machte (S. 3269). Früher betrachtete Döbereiner die Gärung eine Zeit lang als einen electrischen Proceß; ging aber von dieser Meinung späterhin aus vielen guten Gründen, die er selbst bekannt machte, wieder ab. (Solche Gründe finden sich indessen auch bey der vorausgegangenen Vergleichung des Gärungsprocesses mit der Darstellung des Eisenvitriols zur Genüge<sup>1)</sup>).

Schweigger brachte jedoch bald darauf die Angabe,

---

<sup>1)</sup> Döbereiner zur Gärungschemie. Schweigg. Journal, XI. 457.



daß der Gährungsprozeß electrischer Natur sey, neuerdings zur Sprache, und suchte selbst Döbereiner's dagegen angeführte Gründe wieder zu entkräften <sup>1)</sup> 2).

Röhlle endlich hat vor Kurzem bekannt gemacht, daß es ihm gelungen sey, aus Ferment (oder andern azothhaltigen organischen Körpern) Zuckerswasser und Wasser eine die Wasserzersetzung bewirkende galvanische Batterie darzustellen, und hieraus gefolgert, daß die Gährung ein galvanischer Prozeß sey. Er nimmt übrigens an: das Wasser werde zersetzt, und dessen Oxygen verbinde sich mit einem Theil des im Zucker vorfindigen Carbons zu Carbonsäure, während das Hydrogen des Wassers mit dem Reste des Zuckers Alkohol bilde, und außerdem noch etwas Hydrogen mit dem Ueberschusse des Oxygens (welcher im Schleim- und Krauzenzucker noch größer sey) von der gleichzeitig entstehenden vegetabilischen Säure aufgenommen werde <sup>3)</sup>. (Vergl. auch S. 3259, Anm. 5).

---

<sup>1)</sup> Man hat häufig die Bemerkung gemacht, daß die Electricität, und namentlich, wenn die Atmosphäre mit electrischem Fluidum geladen ist, auf den Gährungsprozeß störend einwirken kann. So z. B. wissen die Bierbrauer sehr wohl, daß die Säuerung der Bierwürze (der Sommer) zu fürchten ist, wenn sie auf dem Kühlschiffe vom greßten Lichte des Blühes beleuchtet wird, und machen sehr zweckmäßig die Fensterladen zu, wenn es zu blühen anfängt. — Die Würze erlangt bey solchen Gelegenheiten in wenig Augenblicken einen säuerlichen Stich, und die Neigung zur sauren Gährung (die aber durch Aufkochen der Würze wieder beseitigt werden kann). Möglic, daß solche Erfahrungen die erste Veranlassung geben, den Gährungsprozeß als einen electrischen anzusehen; man ist jedoch dazu keineswegs gezwungen, indem sich die plöbliche Säuerung viel ungezwungener durch die Zersetzung des Lichtes und electrischen Fluidums (Bd. II. S. 423, 448) erklären läßt.

<sup>2)</sup> Schweigg. Journ. N. N. X. 259, XI. 459.

<sup>3)</sup> Röhlle. Über das Wesen und die Erscheinungen des Gäh-

## §. 3297.

a. Die Essiggährung (saure Gährung) ist derjenige chemische Proceß, welcher erfolgt, wenn man Alkohol (oder solche Substanzen, die in Wein und Alkohol übergehen können) mit Wasser, Ferment (oder solchen Substanzen, die Ferment enthalten oder in Ferment übergehen können), und mit der atmosphärischen Luft in einer, die mittlere etwas übersteigenden Temperatur der gegenseitigen Einwirkung überläßt, und welcher als Resultat einer tumultuarischen Zersetzung jene Flüssigkeit, die wir Essig nennen, und einen eigenthümlichen Niederschlag, die Essighefe (Essigmutter) liefert. — Man bereitet übrigens den Essig aus Alkohol, aus Wein, aus Zucker, Honig oder süßen Obstsaften und aus Getreide, und nennet das Product: Alkohol- (Branntwein) essig, Weinessig, Zuckereffig, Honigessig, Obsteffig u. Getreideeffig (Fruchteffig, Malzeffig <sup>1)</sup>). Bey der Verwendung

---

vanisimus. Stuttgart und Tübingen, 1825. — Dingl. polyt. Journ. XVIII. 248.

\*) Man hat noch eine Menge anderer Essige, z. B. Himbeereffig, Erdbeereffig, Kirscheffig, Roseneffig, Lavendeleffig, und gemischten Kräutereffig u. s. w.; diese werden bereitet, indem man Himbeeren, Erdbeeren, Kirschen, Rosenblätter, Lavendelblüthe, gemischte Kräuter &c. &c. mit schon fertigem Essig übergießet und maceriren läßt. Tafelessige nennt man bessere Sorten des Weinessigs, die man gewöhnlich mit aromatischen Substanzen versetzt oder würzet. — Aromatische Essige feinerer Art gewinnet man, wenn guter Essig über aromatische Substanzen abdestillirt wird. Man hat ferner rothen und farblosen Essig. Der letztere ist jedoch immer wenigstens gelblich gefärbt. Der rothe wird aus rothem Wein erzeugt, oder auch künstlich durch Maceration mit Rosendolde gefärbt. Will man den Essig ganz entfärben, so geschieht es durch Schütteln mit Milch oder starker Kohle.

jener verschiedenen Zuthaten fallen aber nicht nur die Producte einigermaßen verschieden aus, sondern selbst der Prozeß und die Theorie unterliegen vier verschiedenen Modificationen, je nachdem man entweder Alkohol, oder Wein, oder Zucker, Honig und Obstsäfte, oder Getreide verwendet hat. Es wird daher nicht unzweckmäßig seyn, durch eine kurzgefaßte Nachweisung diese Differenzen anschaulich zu machen.

### §. 3298.

a) Der Alkohol. (Branntwein) essig ist unter allen Arten des Essigs am wenigsten mit fremden Beymischungen verunreinigt, und liefert uns daher den allgemeinsten Typus zur Beurtheilung aller übrigen. Derselbe erscheint als eine klare, kaum etwas gelbliche Flüssigkeit, die einen angenehmen sauren Geruch und Geschmack (den bekannten Essig-Geruch und Geschmack) besitzt, und auf die Pflanzenpigmente und Vasen sauer reagirt.

### §. 3299.

aa) Darstellung des Alkoholestigs. Es ist im Vorigen (§. 3243) bereits angezeigt worden, daß es zur Vereitung des Essigs aus Branntwein hinreichend sey, den Alkohol mit Wasser zu verdünnen, und mit bereits fertigem Essig oder einem andern Ferment <sup>1)</sup>, in einer Temperatur von 17,5 bis 30° C. der anhaltenden Berührung mit atmosphärischer Luft (oder Oxygengas <sup>2)</sup>) auszusetzen. Auch ist dort

---

<sup>1)</sup> Essigfermente anderer Art sind: Bierhefe, Sauerteig, Meber, Essigmutter, grünes Sakmehl, Weinblätter, Weintraubenklämme, Weintrestern, Brot (vorzüglich in Essig getränkt es), thierische Gallerte, Lab, oder Kälbermagen, und andere organische anstaltliche Substanzen.

<sup>2)</sup> Ansehl hat durch ein Experiment nachzuweisen versucht, daß das Oxygen der Atmosphäre zur Bildung des Essigs nicht erforderlich sey; indem er eine Mischung aus Bierhefe,

im Allgemeinen bemerkt worden, daß bey der Bildung des Effigs viel Oxygengas absorhirt, und eine gallertartige Entstaubung, die Effighese (Effigumtter) niedergeschlagen werde. Es sind daher, nachdem wir nunmehr auch die Eigenschaften des Ferments kennen, hier nur noch einige, die Gährung begleitenden Umstände näher zu bezeichnen, und die Ansichten zu entwickeln, nach welchen sich am wahrscheinlichsten die durch das Ferment veranlaßte Effiggährung theoretisch beleuchten läßt.

## §. 3300.

Während der Effiggährung bemerkt man (wie bey der Weingährung, nur schwächer) eine innere Bewegung der Flüssigkeit und Temperaturerhöhung <sup>1)</sup>, und bey einer genaueren Beobachtung zeigt es sich, wenn Wasser, Alkohol und Hefe <sup>2)</sup> angewendet wurden, daß während des ganzen

---

Zucker und Wasser unter den Recipienten einer Luftpumpe brachte, und die Luft auspumpte. Er erhielt schon am vierten Tage reinen Effig, während eine gleiche Mischung unter dem Drucke der Atmosphäre (neben der Luftpumpe stehend) noch nicht sauer zu werden angefangen hatte (s. Gilbert's Annal. V. 362). In diesem Falle muß wohl die Effigbildung auf die Art erklärt werden, daß zuerst die Weingährung erfolgte, und hierauf der Wein unter aufgehobenem Drucke der Atmosphäre in Ferment und Alkohol zerfiel, und endlich der Alkohol dem Ferment Orogen entzog und in Effigsäure und Wasser zerlegt wurde; was wahrscheinlich durch die Verminderung des atmosphärischen Druckes noch befördert werden konnte. In jedem Falle mußte aber der Effig desoxydirtes Ferment (vielleicht auch eine Verbindung desselben mit Carbonsäure) enthalten.

<sup>1)</sup> Diese Temperaturerhöhung ist die Folge des Übergangs der geistigen Theile in den dichtern Zustand der Effigsäure.

<sup>2)</sup> Hat man an die Stelle der Hefe oder eines andern starren Ferments Effig hingesezt, so erfolgt die Effiggährung gleich-

Prozesses im Innern der Flüssigkeit fortwährend Fermenttheile verschwinden und aufgelöst werden, während sich an der Oberfläche der Flüssigkeit, wo die Absorption des Oxygens Statt findet, eine feste gallertartige Substanz erzeugt, und durch ihre größere Schwere niedersinkt. Die wahrscheinlichste Theorie der Essigbildung ist also wohl folgende: der mit Wasser verdünnte Alkohol wird innerhalb der Flüssigkeit mit dem Ferment zugleich auf die Weise zerlegt, daß der Alkohol dem Ferment, unter Vermittelung der erhöhten Temperatur <sup>1)</sup>, Oxygen entziehet, und dadurch (wie S. 3143 i. c.) in Wasser und Essigsäure zerfällt, welche letztere mit dem desoxydirten, und dadurch auflöslich gewordenen Ferment verbunden, und in der Flüssigkeit aufgelöst wird. Wie nun aber diese Auflösung an der Oberfläche der Flüssigkeit die Atmosphäre berührt, so wird auch durch die große Anziehung des Ferments zum Oxygen, dieses letztere begierig absorhirt, und mit dem Ferment verbunden; welches dadurch wieder unauflöslich wird und niedersinkt, während die Essigsäure im freyen Zustande in die Flüssigkeit übergeht. Es kommen dann immer neue Theile der Verbindung aus Essigsäure und desoxydirtem Ferment mit der Atmosphäre in Berührung; während im Innern der Flüssigkeit gleichzeitig im-

---

falls nur durch das in dem Essig aufgelöste Ferment, und der Prozeß fängt dann damit an, daß dieses Ferment durch Absorption des Oxygens höher oxydirt und unauflöslich und ausgeschieden wird; worauf erst der oben bezeichnete Gang der Gährung eintritt. Es ist daher auch klar, daß junger Essig, der noch viel Ferment enthält, am besten, alter Essig weniger, und reine Essigsäure gar nicht zur Verwendung als Essigferment geeignet ist.

- <sup>1)</sup> Die Essiggährung erfolgt zwar auch bey niedriger Temperatur, aber ungemein langsam; daher denn auch weingahre Flüssigkeiten (S. 3170) durch die Aufbewahrung in kühlen Kellern am besten gegen die saure Gährung zu schützen sind.

mer neue Fermenttheile aufgelöst werden. Das Ferment ist also dasjenige Zwischenmittel, welches in einem immer sich wiederholenden Cyklus in der Flüssigkeit aufsteiget und wieder niedersinket <sup>1)</sup>, und dem Alkohol so lange Oxygen zuführt, bis derselbe gänzlich in Essigsäure und Wasser zerfallen ist; worauf das Ferment durch seine Schwere zum letzten Male zu Boden sinket, und als Essighefe oder *Essigmutter* liegen bleibt. Diese Theorie der Essigbildung ist folglich nur in so fern mit der durch Platinsuboxyd bewirkten Zersetzung des Alkohols in Essigsäure und Wasser (§. 3143 1. Anm. 6; 1, c. Anm. 4) übereinstimmend, als auch hier der Alkohol in Essigsäure und Wasser zerfällt; die Veranlassung hiezu ist jedoch, wie leicht einzusehen, eine andere, und rein in einem chemischen Prozesse begründet. Man kann daher das Platinsuboxyd auch keineswegs ein Essig-Ferment nennen.

Daß übrigens der auf solche Weise erzeugte Branntweineffig unter allen Arten des Essigs der reinste sey, indem er außer der Essigsäure und dem Wasser nur einige aus dem Ferment aufgenommene Theile enthalten kann, ist früher schon (§. 3143) angezeigt worden; auch wurde die Anwendung desselben bereits (§. 3143 u. 3147) angegeben.

### §. 3301.

b) Weineffig ist im Grunde jeder Essig zu nennen, welcher aus einer weingähren Flüssigkeit bereitet worden ist, doch belegt man mit diesem Namen gewöhnlich nur den aus Traubenwein bereiteten. Da nun aber jeder Wein die

---

<sup>1)</sup> Daher wird die saure Gährung auch schneller beendigt, wenn man sehr flache Gefäße anwendet; weil dann ein größerer Theil der Flüssigkeit gleichzeitig den Cyklus durchgeht. Daher finden wir auch, daß geringe Mengen Weins, welche auf dem Boden der Trinkgläser stehen bleiben, im Sommer schon bis zum nächsten Tage in Essig übergehen.

wesentlichsten Zuthaten zur Essigerzeugung, d. i. Ferment und Alkohol in sich trägt, oder doch in dieselben zerfallen kann, so läßt sich derselbe auch schon in Alkohol umwandeln, wenn er ohne jeden andern Zusatz, nach der bereits (§. 3143) angezeigten Weise, in Berührung mit der Luft anhaltend einer mäßig erhöhten Temperatur ausgesetzt wird u. s. w. Da jedoch bey diesem Verfahren die Essigbildung sehr langsam erfolgt, so pflegt man in der Regel auch noch irgend ein Ferment, und am besten bereits fertigen Essig oder Essigmutter hinzuzufügen; worauf die Gährung viel schneller erfolgt<sup>1)</sup>. Das Product heißet sodann, je nachdem man Zuckerwein, Traubenwein, Obstwein oder Getreidewein verwendet hat, Zuckerweinessig (gewöhnlich Zuckereffig), Traubenweinessig (gewöhnlich Weinessig), Obstweinessig (gewöhnlich Apfel- od. Birnenessig), und Malzweinessig (gewöhnlich Malzeffig, oder

<sup>1)</sup> Gewöhnlich bereitet man den Weinessig so: 3 Th. (dem Volumen nach) Wein werden (damit gleich Anfangs die gehörige Erwärmung Statt finde) mit 1 Th. bis zum Siedpunkte erhitzten guten Essig vermischt, in die Gährungsgefäße vertheilt, und unter den bekannten Vorrichtungen (§. 3143, 1) der Gährung überlassen, bis alles in Essig übergegangen ist; den man hierauf abzieht und in Klärfässern sich setzen läßt, und endlich, wenn er sich geklärt hat, auf Lagerfässer zieht, und aufbewahrt. — In Orleans bedient man sich zu dieser Absicht kleiner Sauerfässer, die nicht mehr als 340 Maß fassen, eine Spundöffnung von 2 — 3 Zoll Durchmesser besitzen, und in der Gährungsstube (Essigstube) in drey Reihen über einander gestellt sind. Diese Fässer füllet man zuerst bis zur Hälfte mit gutem und erwärmtem Essig, und gießet dann jede Woche 9 Maß Wein hinzu, bis die Fässer voll sind. Nach 14 Tagen, oft noch früher, findet man alles in guten Essig umgewandelt, ziehet hierauf die Hälfte ab, und setzet dem Rückstande wieder von Woche zu Woche Wein, zu u. s. w.

zurichtig Getreibeßsig<sup>1)</sup>, und diese verschiedenen Arten des Essigs enthalten, wie bereits (§. 3143, 1) erwähnt wurde, nebst der aus dem reinen Weine entstandenen Essigsäure, durch die fremden Beymischungen, welche den verschiedenen Arten des Weins beygemengt gewesen sind<sup>2)</sup>. Der Ruderweineßig ist daher der reinste. Der Traubenweineßig ist der beliebteste, weil er den Geschmack und das Aroma des Traubenweins beybehalten hat. Diesem folgt der Obstweineßig, und diesem endlich der Malzweineßig, welcher einen weniger angenehmen Geschmack besitzt, weil er immer Kleber aufgelöst enthält.

Fragen wir nach der Theorie des Processes, durch welchen diese Essige gebildet worden sind, so ist es wohl klar, daß sie, da man nicht Alkohol, sondern Wein verwendet hat, einiger Maßen verschieden seyn müsse von jener, der Essigerzeugung aus Alkohol (§. 3300). Der Wein wird nämlich im ersten Falle, wenn man denselben für sich allein in erhöhter Temperatur der Berührung mit der Luft aussetzt, durch den Einfluß der höheren Temperatur in Ferment und Alkohol zerfallen müssen<sup>3)</sup>, und nur dann erst derselbe Prozeß eintreten können, welcher bey der Verei-

<sup>1)</sup> Zur Darstellung des Malzeßigs läßt man eine aus Lustmalz bereitete Würze (§. 3286) ohne Hopfenzusatz mit Hefe in die Weingährung übergehen, und versetzt dann diesen reinen Malzwein, wie andere Weine, in die saure Gährung. Eine schlechtere Sorte solchen Essigs ist der Biereßig, welcher aus fertigem Bier bereitet wird, und also mit dem bittern Stoffe und Aroma des Hopfens verunreinigt ist.

<sup>2)</sup> In einigen Fällen will man bemerkt haben, daß bey der Essig- gährung auch die in dem Wein enthaltene Apfelsäure und das Gummi verschwinde, und hat geschlossen, daß beyde in Essigsäure überzugehen fähig seyen.

<sup>3)</sup> Dieß beweiset auch die Erfahrung, daß gekochter Wein (in welchem die Fermenttheilchen niedergeschlagen erscheinen) leichter in die saure Gährung übergeht, als ungekochter.



tung des Essigs aus Alkohol Statt findet. Daher, und weil die Ferment bildenden Theile im Weine überhaupt in geringer Menge vorhanden sind <sup>1)</sup> (und wohl auch nicht die entsprechendste Qualität besitzen), erfolgt auch nur eine sehr langsame Gährung. Wird aber dem Weine zugleich ein Ferment beygesetzt, so tritt derselbe Erfolg viel schneller ein; weil das freye Ferment dem alkoholbildenden Theile des Weines in hinreichender Menge (und entsprechender Qualität) dargebothen wird, und indem es mit dem alkoholbildenden Theile in Gegenwirkung kommt, sogleich den früher (§. 3300) beschriebenen Essigbildungsprozeß veranlassen kann.

### §. 3302.

c) Der Zuckereffig <sup>2)</sup>, Honigessig <sup>3)</sup> und Essig aus süßen Obstsäften wird bereitet, indem man Zucker oder Honig in Wasser <sup>4)</sup> aufgelöst, die Obstsäfte aber ohne

<sup>1)</sup> Und zwar in nur so geringer Menge, je älter der Wein ist; daher auch sehr alte, und vorzüglich die starken Liqueurweine nur mit Zusatz von Ferment, fermenthaltigem Wein oder Essig, zur Essiggährung zu bringen sind.

<sup>2)</sup> Einen minder reinen Zuckereffig bereitet man in den Zuckerasturien aus den Waschwässern der Formen und des Deckstons u. u. und anderen Abfällen des Zuckers und Syrrups.

<sup>3)</sup> Das beste Verhältniß zum Honigessig ist, nach Cassicourt: 24 Pf. Honig, 175 Maß Wasser, 4 Pf. Weinslein, 4 Pf. Roggenbrot, 12 Maß Essig und 12 Maß Branntwein. Das Brot wird vorher im Essig gekocht. — Der Weinslein wird überhaupt oft in der Voraussetzung den Essigansäuren beygefügt, daß das zweyte Aequ. der Weinsäure gleichfalls in Essigsäure übergehe; was aber noch nicht erwiesen ist.

<sup>4)</sup> Die Menge des Wassers zum Zucker, Honig u. s. w. wird in dem Verhältniß angewendet, wie bey der Weinbereitung; denn wenn zu wenig Wasser vorhanden ist, so wird die Gäh-

Wasserzusaß mit bereits fertigem Essig oder einem andern Fermente in höherer Temperatur und unter Berührung der Atmosphäre geradezu der Essiggährung überläßt; und diese Essige unterscheiden sich, wenn sie fertig sind, in ihren Bestandtheilen nicht von den aus dem Weine derselben Substanzen bereiteten (§. 3301). Es findet sich dagegen eine auffallende Verschiedenheit im Verlaufe des Processes, und folglich auch in der Theorie desselben.

Man bemerkt nämlich, daß bey diesem Verfahren in der ersten Periode des Gährungsprocesses viel carbonsaures Gas<sup>1)</sup> ausgeschieden wird; während zugleich die Phänomene der Essiggährung unverkennbar vorhanden sind. Dieß erklärt sich indessen aus dem Umstande, daß zwar gleich

---

rung zu sehr verzögert, oder wohl auch ganz verhindert. Casdet fand, daß 1 Theil Zucker gegen 2 Theile Wasser selbst mit Zusaß von vielem Ferment nicht in die Essiggährung zu bringen war. Diese erfolgte aber bald, wenn gegen 1 Th. Zucker 7 Th. Wasser genommen wurden. — Die Essiggährung erfolgt überhaupt um so schneller, je verdünnter die Flüssigkeiten sind; aber bey großer Verdünnung mit Wasser ist dann auch der Essig schwächer, und verdirbt sehr leicht, indem es schaal wird (§. 3144, c.). Das beste Verhältniß der Zutaten ist nach Cassinot: 124 Th. Zucker, 868 Th. Wasser, 80 Th. Hefe. — Was hier angeführt wurde, gilt von Flüssigkeiten oder vollkommenen Auflösungen. Enthalten die Flüssigkeiten aber auch fremde, mechanisch eingemengte Theile, wie z. B. die Trebern in der Meische, dann erfolgt die Gährung auch bey weniger Wasser, weil diese, wie poröse feste Körper, die Absorption des Oxygens befördern. — Daher gähret z. B. auch der Brotteig, obwohl sehr wenig Wasser zugegen ist.

<sup>1)</sup> Bey diesem Verfahren ist es daher auch am nothwendigsten, dafür zu sorgen, daß die Carbonsäure abfließen könne, weil sie sonst auf der gährenden Flüssigkeit stehen bleiben, und die Berührung mit der Atmosphäre gänzlich abschneiden, und eben dadurch die saure Gährung verhindern würde.

Anfangs zwischen dem Zucker und Ferment die Weingährung (§. 3269) beginnt, deren Resultat der Wein ist; daß aber bey der erhöhten Temperatur (und nur um so schneller, wenn bereits fertiger Essig als Ferment angewendet wurde) die zuerst gebildeten Weintheilchen auch sogleich in die Essiggährung übergehen; so zwar, daß also ein gemischter Gährungsprozeß (§. 3291) entsteht, indem Anfangs gleichzeitig Zuckertheile in Wein, und Weintheile in Essigsäure übergeführt werden, und nur späterhin, wenn bereits die ganze Masse des Zuckers in Wein umgewandelt worden ist, die reine Essiggährung (§. 3300) Statt finden kann <sup>1)</sup>. —

### §. 3303.

d) Der Getreideessig (Fruchteessig) sollte eigentlich nur derjenige heißen, welcher unmittelbar aus dem Getreide (Roggen, Weizen u. dgl.) gefertigt wird; indessen pflegt man auch den Malzeessig so zu nennen. — Um aus dem Getreide unmittelbar Essig darzustellen, hat man sehr verschiedene Verfahrensarten angegeben; unter welchen aber die folgende die vorzüglichste ist, weil dabey die ganze Masse der im Getreide enthaltenen, in Essigsäure umwandelbaren Theile wirklich in Essig übergeführt wird. — Man läßt nämlich das Getreide zuerst schroten, und meischt dasselbe sodann mit etwas Malzzusatz, ganz auf dieselbe Art ein, wie es üblich ist, wenn Branntwein erzeugt werden soll (§. 3287), läßt die Meische eben so (ohne die Trebern zu beseitigen) durch Hefe in die Weingährung übergehen, und

---

<sup>1)</sup> Solche gemischte Gährungsprozesse finden sich in den meisten Fällen der Essigbereitung vor; denn gewöhnlich nimmt man dazu Flüssigkeiten, die noch nicht vollkommen die Weingährung überstanden haben, und füget wohl obendrein auch noch andere Substanzen hinzu, die erst in die Weingährung übergehen müssen, z. B. Honig, Weintrauben &c. &c. — Daher die widersprechenden Angaben über diesen Prozeß.

nachdem diese vollendet ist, so lange ruhig stehen, bis sie sich geklärt hat. Hierauf wird die klare Flüssigkeit abgezogen, und einstweilen in die Essiggährungsfässer gebracht. Die Trebern aber werden der Destillation unterworfen, damit man Branntwein gewinne; welcher rectificirt und gereinigt, und endlich der früherhin abgezogenen weingähren Flüssigkeit beygemengt wird; worauf diese Mischung, die nun alle brauchbaren Theile des Getreides enthält, mit bereits fertigem Essig oder einem andern Ferment, wie ein anderer Wein (§. 3143 u. 3301) in die saure Gährung gebracht wird <sup>1)</sup>.

Die Theorie dieser Essigbereitung muß, wie leicht einzusehen, unter allen angeführten die complicirteste seyn; allein man wird sie auch wieder sehr leicht auffinden können, wenn man bedenkt: daß hier zuerst (beym Einmischen, wie bey §. 3287) das Amylum des Getreides in Zucker umgewandelt, daß ferner beym Zusatz von Hefe die Weingährung (§. 3269) eingeleitet, und endlich der erzeugte Wein und der hinzugefügte (aus den Trebern gewonnene) Alkohol (§. 3300 u. 3301) in die Essiggährung übergeführt werden muß.

Der auf diese Art gewonnene Essig ist übrigens immer unangenehmer von Geschmack, als er erscheint, wenn man dasselbe Getreide vorher in Malz (s. d. Art.) umgewandelt, und dieses dann in ungehopfte Würze umgestaltet, und diese zuerst in die Weingährung und zuletzt in die Essiggährung übergeführt hat.

---

<sup>1)</sup> Bey diesem Verfahren, und überhaupt wenn aus Getreide Essig bereitet wird, entstehet, wegen der großen Menge fremder Beymischungen, immer sehr viel Hefe; die bey fortgesetzter Arbeit von Zeit zu Zeit aus den Gährungsfässern geschafft werden muß, theils weil sie sich sonst zu sehr anhäufet, theils weil sie leicht verdirbt, und das Umschlagen des Essigs veranlaßet.

## §. 3304.

e) Allgemeine Bemerkungen über den Essig. Man hat nicht selten auch von der Essiggährung ähnliche Ansichten, wie von der Weingährung (§. 3296) aufgestellt, und eben darum auch die Bedingungen, Erscheinungen und Producte derselben mit mehr Umständlichkeit und Accentuirung angeführt, als eigentlich nöthig gewesen wäre. Es wäre jedoch überflüssig, dieses hier (wie oben §. 3296) ausführlicher zu erörtern; weil aus der vorausgeschickten Theorie (§. 3300) klar hervorgehet, daß die Essiggährung in jeder Beziehung, wie die Weingährung, ein chemischer Prozeß ist, welcher höher organisirte Substanzen auf eine niedrigere Stufe der Organisation zurückführet (§. 2890), und daß er mithin vielen andern chemischen Prozeßes gleicht, ganz vorzüglich aber mit jenem die größte Ähnlichkeit hat, den wir bey der Zersetzung der Indigkupe (s. d. Art.) wahrnehmen. — Es wird dagegen nicht unzumuthig seyn, auch über die Aufbewahrung und Verbesserung des Essigs hier einige Worte beizufügen.

Der gemeine Essig (also alle vorhin beschriebenen Gattungen desselben) läßt sich, so bald er das angemessene Verhältniß an Essigsäure enthält (§. 3146), und mit der gehörigen Reinlichkeit dargestellt ist, wie der Wein, viele Jahre lang aufbewahren; er unterliegt jedoch auch sehr bald, wenn er trübe ist oder zu wenig Essigsäure enthält, jener Verderbniß, die das Schaalwerden od. Abstehen (§. 2889 u. 3144, c.) genannt wird, und die gänzliche Zerstörung der Essigsäure herbeiführt. Diese Zersetzung wird gewöhnlich durch eingemengte Fermenttheile, Klebertheile zc. zc. veranlasset; daher denn auch trüber Essig, oder Essig, dem man auf der Hefe liegen läßt, am ersten abstehet. Man begegnet diesem Schaden folglich auch am besten, wenn man den Essig klar abziehet, oder nöthigen Falls auch mit Hausenblase, wie den Wein kläret (§. 3270, f.), und

hierauf in vollgefüllten und wohl verkopften Gefäßen an einem kühlen Orte aufbewahret. Ist der Essig bloß zu arm an Essigsäure, so hilft man am besten durch einen Zusatz von Alkohol, welcher allmählich in Essigsäure übergeht, und folglich jenen Mangel ersetzt. Hat aber die Verderbniß bereits ihren Anfang genommen, was man durch die Erscheinung des Rahms auf dessen Oberfläche erkennt, so kann nur durch das Aufkochen eines solchen Essigs dem weiteren Fortschreiten des Übels Einhalt gethan werden, indem dadurch der Rahm, welcher eine wirkliche Vegetation ist, getödtet wird <sup>1)</sup>. (Scheele, chem. phys. Schriften II. 319.) Über die Verfälschungen und Prüfung des Essigs wurde bereits oben (§. 3146) das Nöthige angeführt.

## V. H o r n s u b s t a n z.

### §. 3305.

Die Hornsubstanz ist eine eigenthümliche, dem durch Hitze erhärteten thierischen Faserstoffe und Eiweißstoffe sehr ähnliche azothältige thierische Substanz, welche als Hauptbestandtheil in der Oberhaut der Thiere, in der Seide, Wolle, in den Haaren, Borsten, Na-

---

<sup>1)</sup> Mit dem Rahm zugleich erscheinen in dem absteigenden Essig meistens auch mehrere Arten von Infusorien und die bekannte Essigfliege, die wahrscheinlich die Verderbniß noch mehr beschleunigen, aber beym Aufkochen gleichfalls getödtet werden. Man hat angenommen, daß diese Thierchen aus dem Essige selbst gebildet werden. Da sie jedoch nur in offenen, keineswegs aber in wohlverschlossenen Gefäßen entstehen; so könnte es wohl eher möglich seyn, daß der Same derselben durch die Luft herbey gebracht wird: wofür auch die Erfahrung spricht, daß sich auch bey destillirtem Essig (wenn man essig. Ammoniak bereitet, und die Flüssigkeit filtrirt, auf dem Filtrum) die Essigfliege noch schneller findet. (§. 2893. 1).

geln, Federn, Klauen, Hufen, Hörnern, im Fischbein, Schildpatt, Wadschwamm, in mehreren Korallenarten, und in den Schuppen der Gürtelthiere, Schlangen, Eidechsen und Skorpione 2c. 2c. vorgefunden wird. — Wenn aber auch die chemische Untersuchung im Allgemeinen dafür spricht, daß der wesentlichste Bestandtheil in allen diesen thierischen Theilen derselbe sey; so zeigen sich hierin dennoch auch einige Differenzen, durch die man zur Vermuthung berechtigt wird: daß die Hornsubstanz in jenen thierischen Theilen verschiedentlich modificirt vorkomme; und vor allen wird der technische Chemiker solche Modificationen bald entdecken, wenn er wahrnimmt, wie die verschiedenen Arten derselben, als: Haare, Wolle, Seide, Horn, u. s. w., auch nach der möglichst vollständigen Reinigung von allen fremden Beymischungen, noch ein abweichendes Verhalten gegen die Pigmente und Weißmittel zeigen. Wir können daher nur die allgemeinsten Eigenschaften der Hornsubstanz hier berühren; indem wir das Nähere über die einzelnen Arten derselben so lange den Artikeln: Seide, Wolle, Haare, Horn, Schildpatt u. s. w. (s. d. Art) zuweisen, bis nähere Untersuchungen zeigen, ob jene hier vermutheten Modificationen wirklich eigenthümlich sind, oder nur durch fremde Beymischungen veranlaßt werden.

Die Hornsubstanz ist im reinen Zustande weiß (gebleichte Wolle und Seide), erscheint aber in den vorhin genannten thierischen Substanzen gewöhnlich, und ohne Zweifel durch fremde Beymischungen mehr oder weniger gelbbraunlich gefärbt. Sie ist mehr oder weniger hart, und um so elastischer, je weniger fremde Beymischungen sie enthält. In gelinder Hitze erweicht sie sich so weit, daß man sie nach Gefallen biegen kann, erlangt aber in derselben Form, zu welcher sie gebogen oder gepreßt wurde, beym Erkalten ihre Härte und Elastizität wieder; so daß

sich dieselbe also sehr leicht in beliebige Formen umstalten läßt <sup>1)</sup>).

### §. 3306.

a) Darstellung der Hornsubstanz. Da die Hornsubstanz in den vorhin angeführten organischen Substanzen (§. 3305) immer mehr oder weniger mit andern organischen Substanzen, und vorzüglich mit gallertartigen und harzigen Theilen (wie die Seide), mit fetten Theilen (wie in der Wolle) und außerdem mit färbenden und riechenden Theilen verunreinigt vorkommt; so muß ihre Reinigung durch solche Reagentien bewirkt werden, die jene fremden Beimischungen auflösen können; dieß geschieht, indem man sie mit Wasser, mit Alkalien, mit Seife, mit schweflichter Säure, 2c. 2c. behandelt (s. unter Wolle, Seide 2c. 2c.).

### §. 3307.

b) Zersetzung der Hornsubstanz. Sie wird zersetzt: a) durch trockene Destillation, wobey sie zuerst schmilzt und dann unter starkem Aufblähen wenig zurückbleibende thierische Kohle und viel übergehendes Carbonhydrogengas, Carbonsäuregas, Wasser, thierisches brenzliches Öl, carbonsaures Ammoniak und wenig Carbonoxot-Ammoniak liefert; b) durch Erhitzung an der Luft, wobey sie schmilzt und nur schwierig mit Zuführung der Wärme von außen, und unter Verbreitung des bekannten üblen Geruches, zuerst thierische Kohle bildet, und dann mit Hinterlassung von wenig Asche (s. u. thierischer

---

<sup>1)</sup> Auf diese Eigenschaft gründet sich das Löthen oder Zusammen-schweißen des Horns und Schildpatt's zu größern Stücken; welches immer darauf beruhet, daß man die kleinern Stücke durch langsames Erhitzen endlich so weit erweicht, bis sie auf der Oberfläche klebrig werden, und in diesem Zustande fest zusammengedrückt.



Kohle) verbrennet; c) durch Kochen mit Wasser, wobey sie bis zur Siedhize zwar nur (indem Wasser aufgenommen wird) zu einem größern Volumen aufquillt, wenn aber die Temperatur (im Papinischen Topfe) höher steigt, immer weicher wird, und endlich zu einer lockern, weichen Masse aufschwillt; d) durch Salpetersäure, welche schon im verdünnten Zustande die Hornsubstanz (und daher auch unsere Haut und Nägel) gelb färbt, und wenn sie concentrirt ist, wohl auch gänzlich zur gelben Flüssigkeit auflöst. Daß die auf diese Art gefärbte Hornsubstanz verändert worden sey, ergibt sich auch schon aus dem Umstande, daß der gefärbte Theil (auch wenn er mit kaltem Wasser sorgfältig gewaschen worden ist) im heißen Wasser wie Gallerte aufgelöst wird, und auch im Ammoniak mit braunrother Farbe auflöslich ist; e) durch andere concentr. Säuren (s. u. Haare, Wolle, Seide u. s. w.); f) durch ätzende Alkalien, welche sie unter Ammoniakbildung auflösen (s. u. Haare, Wolle, Seide 2c. 2c.)

### §. 3308.

e) Verbindungen der Hornsubstanz. Im zweiten Grade der chemischen Anziehung, und zwar im schwächsten Verhältniß derselben, verbindet sich die Hornsubstanz mit dem Wasser; indem sie eine gewisse Menge desselben aufnimmt, und dabey zu einem größern Volumen aufschwillt, ohne jedoch aufgelöst zu werden; ausgenommen bey einer Temperatur über  $100^{\circ}\text{C.}$ , wobey aber auch ihre Zersetzung erfolgt (§. 3307). Auf dieser hygroskopischen Eigenschaft der Hornsubstanz beruht auch die Anwendung mehrerer Modificationen derselben zu Hygrometern (B. II. (§. 512).

Energisch chemische Verbindungen vermag dieselbe nicht einzugehen, weil sie in keiner Flüssigkeit unzersezt auflöslich ist; dessen ungeachtet finden wir aber die Hornsubstanz (wie die vegetab. Faser, s. §. 2925) geneigt, aus

den Auflösungen der Metall- und Metalloidorydsalze die Oxyde, und aus den flüssigen Extracten farbenreicher Organismen die Pigmente anzuziehen, und zuweilen sehr fest zu binden. Alle solche Verbindungen scheinen jedoch darauf zu beruhen, daß die erwähnten Reagentien einen Theil der Hornsubstanz chemisch verändern, und nur mit diesem veränderten Theile sich verbinden, und damit auf der Oberfläche jener Substanz gleichsam einen Überzug oder Lack erzeugen. Die Hornsubstanz ist mithin in dieser Beziehung unter den azothältigen organischen Substanzen dasjenige, was unter den azotfreien der vegetabilische Faserstoff repräsentirt; und es gilt folglich, was früher in Beziehung auf die Färb- und Zeugdruckerkunst von letzterem angeführt wurde (Bd. V. S. 2925), durchaus auch von der Hornsubstanz.

### §. 3309.

d) Anwendung der Hornsubstanz. Diese Substanz findet häufig sowohl im mechanischen als im chemischen Bege ihre Anwendung.

In erster Beziehung werden aus der compacten Masse derselben, d. i. aus Horn, Schildpatt, Klauen, Hufen, von den Weindrehern und Mechanikern sehr verschiedene Gegenstände, als Dosen, Büchsen, Tabakröhrenmundstücke, Fassungen für optische Gläser, Messer, Gabeln, Löffel, Kämme, u. s. w. verfertigt. Die fadenartigen Modificationen der Hornsubstanz hingegen, als Haare, Wolle, Seide, werden wie die feinere vegetabilische Faser (§. 2926) zu Geweben verschiedener Art, als: Tuch, Seidenzeug und zu Posamentirarbeit und Filz verarbeitet.

In chemischer Hinsicht werden die gröbern Arten der Hornsubstanz, und vorzüglich die bey der mechanischen Verarbeitung abfallenden Theile durch trockene Destillation auf thierische Kohle, thierisches Öhl und carbonsaures Ammoniak benutzt (§. 3314).

## VI. K o h l e (thierische).

§. 3310.

Die thierische Kohle (animalische Kohle, azot-hältige organische Kohle, Stickstoffkohle) wird jene feste Substanz genannt, welche im Rückstande bleibt, wenn sehr carbonreiche, aber auch azothältige thierische Substanzen durch Erhitzung unter Ausschluß der Luft zersetzt werden. Die Form derselben ist verschieden, je nachdem die verkohlten Substanzen schmelzbar gewesen sind, oder nicht; daher hat die Beinkohle noch die Structur des verbrannten Beins, während die Kohle des Horns, der Haare, des Eyweißes, der Gallerte, u. s. w. aufgebläht und schwammig erscheint. In allen Fällen ist aber die thierische Kohle weniger spröde, abfärbend und zerreiblich, als die vegetabilische Kohle; dagegen fester und glänzender oft halbmetailisch glänzend (wie die Blutkohle); übrigens aber, wie die Pflanzenkohle, schwarz, geschmack- und geruchlos, ein schlechter Wärmeleiter, ein guter Leiter der Electricität, und unveränderlich an der Luft. Sie ist ferner, wie die vegetabilische Kohle (§. 2936), weder im Wasser, Alkohol, Äther, Öhl, noch in anderen Flüssigkeiten unzersezt auflöslich, und läßt sich bey Abhaltung der Luft, selbst in der stärksten bis jetzt bekannten Hitze, wie die Pflanzenkohle, weder schmelzen noch verflüchtigen. Das spec. Gewicht derselben hat man, je nachdem sie aus verschiedenen Substanzen bereitet worden, wie bey der Pflanzenkohle, um 1,57 schwankend gefunden.

Die Bestandtheile der thierischen Kohle sind, wie die der vegetabilischen, noch nicht mit Gewißheit ausgemittelt. Nach Döbereiner enthält die aus thierischer Gallerte bereitete Kohle 71,70 Carbon und 28,30 Azot (vergl. B. II. §. 698). Wenn wir jedoch die schwarze Farbe der thierischen Kohle erwägen, so wird es wahrscheinlich, daß sie Carbonoxydul enthalte, und in diesem Falle ihre Bestand-

theile Carbon, Azot und Oxygen seyn müßten, oder daß dieselbe aus Carbonoxydul und irgend einer Modification des Carbonazots zusammengesetzt sey (vergl. B. II. S. 709); wofür auch die Erfahrung spricht, daß sie mit Alkalien geglüht Carbonazot an dieselben abgibt (S. 3312, e). Die thierische Kohle ist übrigens verschieden, je nach Verschiedenheit der Substanzen, aus welchen sie bereitet wurde; indem sie entweder fremde Beimischungen, oder überschüssiges Carbonoxydul enthält.

### §. 3311.

a) Entstehung der thierischen Kohle. Die thierische Kohle entsteht allemahl, wenn thierische azothältige Substanzen auf dieselbe Art behandelt werden, wie es bey der Entstehung der vegetabilischen Kohle (S. 2937) angezeigt ist (S. 2878).

### §. 3312.

b) Zersetzung der thierischen Kohle. Die thierische Kohle wird zersetzt: a) durch Erhitzung mit Anschluß der Luft, wie die vegetabilische Kohle (S. 2938, a); b) durch Erhitzung an der Luft, wobei sie sich viel schwieriger entzündet, als die vegetabilische Kohle, und eben darum die beständige Zuführung der Wärme von außen (oder Einschichtung zwischen brennende Holzfohlen) fordert, übrigens aber, nebst denselben Verbrennungsproducten, welche die vegetabilische Kohle liefert (S. 2936, a), auch Azotgas, und zuweilen carbonsaures Carbonazot, und geringe Spuren von salpetriger Säure gibt, und wenn die Kohle nicht rein war, eine Asche hinterläßt, welche, nach der verschiedenen Abkunft derselben, carbonsaures, phosphorsaures und Carbonazot-Calciumoxyd, schwefelsaure, flußsaure und salzsaure Salze, Silicium-, Eisen- und Manganoxyd, in seltenen Fällen auch Kaliumoxydsalze enthalten kann; c) durch Salpetersäure,

wobey sie wie die vegetabilische Kohle verändert wird (§. 2936, b u. 2938 c), zugleich aber auch Azotgas fahren läßt; d) durch Schwefel, wobey sie sich wie die veget. Kohle verhält (§. 2938, d), zugleich aber Azotgas fahren läßt; e) durch Erhitzung mit Kalium- und Natriumoxyd, wobey das Carbonazot derselben mit diesen Oxyden verbunden (B. IV. §. 2051) und Carbonoxydul ausgeschieden wird; f) durch Erhitzung mit Metalloxyden, wobey sie, diese desoxydirend, in Carbonoxydgas, Carbonsäure, Wasser und Azotgas zerfällt; g) durch Erhitzung mit Metallen, wobey sie sich wie die vegetabilische Kohle verhält (§. 2938, a), zugleich aber Azotgas ausgeschieden wird.

### §. 3313.

c) Verbindungen der thierischen Kohle. Energetisch-chemische Verbindungen der thierischen Kohle kennt man nicht mit Sicherheit. Im zweyten Grade der chemischen Anziehung dagegen verhält sie sich wie die vegetabilische Kohle; mit dem Unterschiede jedoch, daß sie gegen einige Körper mehr, gegen andere weniger Anziehung zeigt (§. 2939 \*), und namentlich bey gleichem Gewichte die Gasarten weniger absorbirt, und gefärbte Flüssigkeiten besser entfärbt, als die Pflanzenkohle <sup>1)</sup>).

---

<sup>1)</sup> Auch die Steinkohlen und Torfkohlen können als Verbindungen der animalischen Kohle mit vegetabilischer angesehen werden, da bey den großen Revolutionen, denen sie ohne Zweifel ihr Daseyn verdanken, gewiß auch die in den verschütteten Wäldern vorfindigen Thiere und andere azothaltige Substanzen mit verkohlt worden sind. Übrigens sind die Steinkohlen meistens auch noch mit Asphalt, Moder und unverkohlten Holztheilen u. durchzogen, und in dieser Beziehung als complicirte Aggregate (§. 2859) zu betrachten. — Auch manche Pflanzenkohle, die nämlich aus azothaltigen Vegetabilien, gehört zur Kategorie der azothaltigen oder sogenannten thierischen Kohle.

## §. 3314.

d) Gewinnung der thierischen Kohle. a) Im reinsten Zustande wird die thierische Kohle erzeugt, wenn man reine Gallerte der trocknen Destillation unterwirft; welche dabey auf die Art tumultuarisch zerfällt, daß eine lockere glänzende thierische Kohle im Rückstande bleibt, während Wasser, carbonsaures Ammoniak (zum Theil an den Wänden der Vorlage sublimirt, zum Theil im Wasser aufgelöst) ein sinkendes brenzliches Öhl, und viel Gas (§. 3324, a) und oft auch etwas Carbonazot-Ammoniak in die Vorlage übergeht. b) Eine unreinere thierische Kohle liefern andere thierische Substanzen, indem die in denselben enthaltenen fremden Beymischungen feuerfester Art, gleichfalls in die Kohle übergehen. Für technische Zwecke werden häufig Thierklauen, Abfälle von Hörnern, Bein, Welle, Borsten, Muskeln 2c. der trocknen Destillation unterworfen <sup>1)</sup>, um das carbonsaure Ammoniak behufs der Salmiakfabrication, die Kohle als schwarze Farbe, oder Entfärbungsmittel, seltner um das brenzliche Öhl zu gewinnen, von welchem ohnehin mehr als Nebenproduct abfällt, als man verwenden kann <sup>2)</sup>. Die, am meisten mit

---

<sup>1)</sup> Die Destillation dieser Substanzen im Großen wird entweder in mehreren gußeisernen Retorten vorgenommen, die in einem Galeerenofen eingeschichtet, und hinten mit einem Schlußdeckel versehen sind, damit man, ohne Störung des übrigen Apparates, den verkohlten Inhalt heraus nehmen könne. Oder man bedient sich wohl auch einer Art von Verkohlung im halbverschlossenen Raume; wobey die thierischen Substanzen zwischen Holzkohle in einem birnförmigen Ofen eingeschichtet, und bey larg zugelassenem Andränge der Luft schmauchend verbrannt werden, der abgehende Rauch aber durch mehrere Kammern oder Fässer geleitet, und so die Gelegenheit zur Ablagerung der flüchtigen Producte dargebothen wird.

<sup>2)</sup> Da man die Verkohlung und trockene Destillation thierischer

fremden Beymischungen verunreinigte thierische Kohle ist die Weinkohle, welche nebst der eigentlichen thierischen Kohle, die aus dem in den Knochen vorkommenden thierischen Leim entstanden ist, mehrere fremde Beymischungen (§. 3312) und vorzüglich viel phosphorsaures carbonsaures und schwefelsaures Calciumoxyd enthält.

### §. 3315.

e) Anwendung der thierischen Kohle. Die thierische Kohle kann, weil sie durch ihren Azotgehalt nur schwierig verbrennt, nicht wie die Pflanzkohle als Brennmaterial dienen. Sie wird aber vorzüglich häufig als schwarze Farbe, als entfärbendes Mittel, und zur Darstellung der thierischen Asche verwendet.

Als schwarze Farbe verwendet man vorzüglich die Weinkohle, die zu dieser Absicht gemahlen und unter dem Namen Weinschwarz (Spodium, gebranntes Elfenbein) in den Handel gesetzt wird.

Als entfärbendes Mittel wird das vorerwähnte Weinschwarz verwendet, weil es wirksamer ist, als die Holzkohle, und hat in dieser Beziehung vorzüglich in der letzten Zeit bey den Zuckerraffinerien vielfältigen Nutzen gewährt (§. 3001, b).

---

Substanzen zuerst (für medicinische Zwecke) mit dem Hirschhorn versuchte, so wurde die erhaltene Kohle, Hirschhornkohle, das brenzliche Oehl, Hirschhornöhl, das mit brenzl. Öhle stark verunreinigte carbonf. Ammoniak Hirschhornsalz, das überdestillirte, mit carbonsaurem Ammoniak und brenzl. Öhle stark angeschwängerte Wasser aber Hirschhorngeist genannt; und diese Benennungen werden jetzt noch häufig jenen Producten der Destillation beigelegt, möge was immer für eine thierische Substanz zerlegt worden seyn. — Die Weinkohle insbesondere wird auch gebranntes Elfenbein (Spodium) genannt, weil man die erste schwarze Farbe dieser Art aus Elfenbein bereitet hatte.

Die thierische Asche (Weinasche) erhält man, wenn die Weinkohle so lange an der Luft (etwa zwischen Holzkohle eingeschichtet) geglüht wird, bis die kohligen Theile ganz verbrannt sind, und nur das Skelett der Kohle mit weißer Farbe zurück bleibt, welches fein zerrieben die Weinasche liefert, die meistens zum Silberpußen verwendet wird.

Die thierische Kohle dienet endlich auch zur oberflächlichen Stahlbereitung (S. IV. §. 2119).

## B) Azothhaltige basische organische Substanzen.

### §. 3316.

Zu dieser Ordnung gehören alle jene azothhaltigen organischen Substanzen, welche sich häufiger oder inniger mit den Säuren als mit den Basen verbinden, und eben dadurch ihren basischen Charakter bewahren. Sie zerfallen aber, zur Begünstigung einer klaren Übersicht, unter sich wieder in schwach ausgesprochene und deutlich ausgesprochene Basen, in welcher Abtheilung wir sie daher der nähern Betrachtung unterziehen.

## A) Azothhaltige, schwachbasisch ausgesprochene organische Substanzen.

### §. 3317.

Zu dieser Abtheilung sind alle jene azothhaltigen organischen Substanzen zu zählen, die zwar durch ihre chemische Reaction sich nicht als vollkommene Basen legitimiren, und eben so wenig mit den Säuren scharf ausgesprochene salzartige Verbindungen erzeugen; die aber dennoch, durch ihre Fähigkeit, mit einigen oder mehreren Säuren Verbindungen einzugehen, sich als Übergangsglieder zwischen den Basen und indifferenten Substanzen sehr wohl einschä-



ten lassen <sup>1)</sup>). Die hierher gehörigen Substanzen sind ohne Zweifel sehr zahlreich, allein größtentheils nur wenig untersucht. Wir werden daher nur diejenigen hier aufnehmen, deren Eigenschaften bereits so weit erforscht sind, daß ihre Einschaltung mit einiger Begründung Statt finden kann, während alle zweifelhaften Substanzen dieser Art einstweilen der III. Classe zugewiesen werden.

## I. E y w e i ß s t o f f.

### §. 3318.

Der E y w e i ß s t o f f (animalischer E y w e i ß s t o f f) ist eine azothältige organische Substanz eigenthümlicher Art, welche im Thierreiche vorgefunden wird; am häufigsten aber in den Eiern der Vögel <sup>2)</sup> vorkommt, deren Hauptbestandtheil sie ausmacht. Im ganz reinen Zustande kennet man jedoch diese Substanz noch nicht, weil ihre Abscheidung von den fremden Bymischungen ungemein große Schwierigkeiten hat; indem sie bey jedem Versuche zur reinen Abscheidung zugleich selbst eine Veränderung erleidet. Was wir hier

---

<sup>1)</sup> Einige der hier aufgenommenen Substanzen lassen sich auch mit Basen wie mit den Säuren verbinden; so daß es schwierig ist, zu unterscheiden, ob sie mehr zu den erstern oder zu den letztern sich hinneigen. Solche Substanzen sind in der neuesten Zeit, im Gegensatz der basischen und sauren, von einigen Chemikern amphothere Körper genannt, und unter diesem Titel in eigener Abtheilung behandelt worden. Diese zweckmäßige Unterscheidung würden wir gerne auch hier befolgen, wenn nicht bereits in der ersten Abtheilung dieses V. Bandes das Gegentheil geschehen wäre.

<sup>2)</sup> Es sind vorzüglich die Eier der Vögel, der Amphibien, der Fische und der Insecten, welche den E y w e i ß s t o f f mit geringen Bymischungen als E y w e i ß enthalten. In geringer Quantität findet sich derselbe aber auch im Blutwasser, im Chylus und in andern serösen Flüssigkeiten.

anführen können, gilt also entweder nur von dem schon einigermaßen veränderten, oder von jenem nicht ganz reinen Eyweißstoffe, welcher sich in den Eiern der Vögel vorfindet, und gewöhnlich Eyweiß genannt wird.

Das Eyweiß der Vogeleier erscheint, nachdem es an der Luft getrocknet worden ist, als eine gelbliche, geruchlose und geschmacklose, glänzende, durchscheinende, spröde und muschelartig brechende Masse, welche ein größeres specif. Gewicht besitzt, als das Wasser. Die Bestandtheile sind n. Gay-Lussac u. Thénard (in 100 Th. des bey 100° C. getrockneten Eyweißes).

Carbon . . . 52,883

Hydrogen . . 7,540

Stickstoff . . . 15,705

Oxygen . . . 23,872

---

100,000 <sup>1)</sup>

### §. 3319.

a) Gewinnung des Eyweißstoffes. (Aus Vogeleiern.) In den Vogeleiern findet man das Eyweiß, den Eyerdotter umgebend, in zarten häutigen Zellen vor, durch deren Eröffnung man dasselbe als eine ziemlich durchsichtige, kaum etwas gelblich gefärbte, klebrige, dick- und zähflüssige Flüssigkeit absondert. Es enthält in diesem Zustande 0,78 bis 0,80 Wasser, 0,28 — 0,30 Eyweißstoff und eine geringe Beimischung von Schwefel <sup>2)</sup> von carbonf. Natriumoxyd <sup>3)</sup> und andern salzigen Theilen. Wird das Eyweiß

---

<sup>1)</sup> Nach Thomson 17 Äqu. Carbon, 26 Hydrogen, 2 Stickstoff und 6 Oxygen. Das Eyweiß enthält aber auch noch einige fremde Beimischungen (s. §. 3319).

<sup>2)</sup> Daher wird ein silberner Löffel durch die Berührung mit gekochten Eiern schwarz; daher faulen die Eier unter Entbindung von Schwefelhydrogen.

<sup>3)</sup> Daher reagirt frisches Eyweiß alkalisch auf die Pigmente.

Reisners Chemie V. 2. Abth.

in dünnen Lagen an der Atmosphäre, oder unter der Glocke einer Luftpumpe, oder auch bey einer gelinden Wärme (die 60° C. nicht übersteigen darf) getrocknet, so verliert es das Wasser, indem es als ein fester Körper von der erwähnten Beschaffenheit (§. 3318) im Rückstande bleibt. Es ist aber, wie leicht einzusehen, dann noch mit den früher angeführten fremden Bymischungen verbunden, die man auch, ohne den Eyweißstoff selbst einigermaßen zu zersetzen (§. 3320), nicht davon trennen kann. — Will man jedoch auch diese Bymischungen entfernen, so wird das Eyweiß in 10 Th. Wasser aufgelöst, und die Flüssigkeit sodann entweder mit Alkohol vermischt, oder bis zum Sieden erhitzt; wodurch in beyden Fällen der reinere Eyweißstoff in weißere Flocken gerinnt, und sich als ein weißer Schaum auf der Oberfläche sammlet, den man abnimmt und mit reinem Wasser sorgfältig auswäscht und trocknet. Der auf diese Art abgesonderte reinere Eyweißstoff ist zwar größtentheils von den im Wasser gebliebenen fremden Bymischungen frey; aber er hat bereits durch das Gerinnen eine andere Beschaffenheit erlangt (§. 3320, a), und kann folglich nicht als normaler Eyweißstoff angesehen werden.

### §. 3320.

b) Zersetzung des Eyweißstoffes. Er wird zerlegt: a) durch Erhitzung bis zu 75° C.; wobei das frische, also noch 0,80 Wasser enthaltende Eyweiß gerinnt, d. i. in eine milchweiße, kaum etwas durchscheinende, starre, weiche, ziemlich elastische Masse, d. i. in geronnenes Eyweiß übergeht, welche an der Luft (und noch schneller bey gelinder Erwärmung) zu einer gelben, durchscheinenden, harten und spröden Masse eintrocknet, die ein hornartiges Ansehen, und selbst in den chemischen Eigenschaften mit der Hornsubstanz (§. 3305) und dem thierischen Faserstoffe sehr viel Ähnlichkeit hat, und weder in heißem, noch in kal-

tem Wasser auflöslich ist <sup>1)</sup>). — Wird das trockene Eiweiß unter Anschluß der Luft weiter erhitzt, so zersetzt es sich

- <sup>1)</sup> Das Gerinnen des Eiweißes, welches auch schon durch Vermischung desselben mit Alkohol oder Säuren in gemeiner Temperatur erfolgt, haben die Chemiker bis jetzt noch nicht genügend erklärt. — Scheele glaubte, das Gerinnen erfolge durch Verbindung des Wärmestoffes mit dem Eiweißstoffe. — Fourcroy erklärt diese Erscheinung dadurch, daß die Verbindung des Eiweißes mit Oxygen das Gerinnen veranlasse, und führt als Beweise dafür die Erfahrungen an: daß frischgelegte Eier (die noch nicht Zeit gehabt haben, Oxygen zu absorbiren) nach dem Kochen nur milchig und nicht hart erscheinen; und daß Eier, deren Schalen gleich nachdem sie gelegt wurden, mit Fett überzogen und also der Luft unzugänglich werden, die Eigenschaft, durch Kochen nicht zu erhärten, lange Zeit hindurch behalten. Dagegen erwies aber Corradori, daß Eier, die frisch gelegt mit Baumöl bestrichen worden waren, beim (freilich etwas längern) Kochen mit Wasser dennoch fest wurden; derselbe bemerkte auch, daß durch das Kochen aus dem Eiweiß keine Gasart entbunden, und auch das Volumen des Eiweißes während dem Stocken nicht verändert wurde, und das Gerinnen auch im luftleeren Raume erfolgte. — Nach Brande ist der Eiweißstoff selbst im Wasser unauflöslich, und im frischen Eiweiß nur durch Vermittelung des darin enthaltenen carbonsauren Natriumoxydes mit dem Wasser verbunden; das Gerinnen erfolgt dann: durch Erhitzung, weil das Alkali mit wenig Eiweiß an das Wasser tritt, und das übrige Eiweiß fallen läßt; durch Säure und Alkohol hingegen, weil diese dem Eiweiß das Alkali entziehen, u. s. w. Dieser Ansicht widersprechen indeffen die Erfahrungen, daß frisches Eiweiß nicht gerinnt, wenn man das darin enthaltene Alkali mit Essigsäure neutralisirt, und daß geronnenes Eiweiß durch einen Zusatz von wenig Alkali sich mit Wasser auch nicht wieder zu einer dem frischen Eiweiß ähnlichen Substanz verbinden läßt. — Thomson und so auch Thénard nehmen an: beim Erhitzen des Eiweißes werde die Anziehung des Eiweißstoffes zum Wasser vermindert, und

im Wege der trockenen Destillation in die gewöhnlichen Producte der Zerlegung azothältiger organischer Substanzen; und 100 Th. desselben liefern (n. Hatchett) nebst brennbarem Gas (wahrscheinlich Carbonhydrogengas), carbonsaurem Gas, Schwefelhydrogen, Carbonazot im Max. d. C. Wasser, brenzl. Öhl und carbonf. Ammoniak, auch 14,9 Th. einer schwammigen azothältigen Kohle; welche nur schwierig verbrennt und 2,21 aus carbonf. Sodiumoxyd und wenig phosphorf. Sodium- und Calciumoxyd bestehende Asche hinterläßt; b) durch galv. Electricität, indem das Eyweiß (n. C. G. Smelin) bey schwachen Batterien am positiven, bey starken hingegen an beyden Polen gerinnt<sup>1)</sup>; c) durch Erhitzung an der Luft, wobey das Eyweiß sich zuerst stark aufblähet, und hierauf unter Entwicklung eines starken Rauches wie Horn verbrennet,

---

eben dadurch die Vereinigung und Absonderung der Theilchen des ersteren begünstiget. Auch dieser Ansicht widerspricht jedoch die Erfahrung, daß bey gelinder Wärme getrocknetes Eyweiß, dessen Theilchen sich doch wohl sehr nahe vereinigen haben, gleichwohl im kalten Wasser wieder auflöslich ist, während das geronnene Eyweiß darin nicht mehr aufgelöst werden kann. — Aus diesem letztern Umstande gehet es klar hervor, daß das Eyweiß während dem Gerinnen eine chemische Veränderung erleidet; indem sich ohne Zweifel seine Bestandtheile unter neuen Verhältnissen mit einander zu einer im Wasser nicht mehr auflöslichen Substanz vereinigen. — Vielleicht spielt auch die talgartige Materie (mit dem Sodiumoxyd verbunden als Seife), welche Berzelius im geronnenen Eyweiß fand (S. 3320. 11), hierbei eine wichtige Rolle.

- 1) Bey starken Batterien erfolgt (n. Smelin) das Gerinnen durch Erhitzung, und daher an beyden Polen. Bey schwachen Batterien durch Zersetzung der im Eyweiß enthaltenen Salze, wobey die Säure an den positiven Pol geführt wird, und also auch dort die Gerinnung bewirkt. (Schweigg. Journ. N. R. VI. 217.)

einen eben solchen Geruch verbreitet, und die vorhin (a) angeführte Asche hinterläßt; d) durch Salpetersäure, welche bey verschiedener Concentration auf verschiedene Weise wirkt. — Im conc. Zustande und unter Mitwirkung der Hitze löset dieselbe (n. Hattchet) sowohl das frische als das geronnene Eynweiß unter Entbindung von Azotgas, Azotorydgas, Carbonsäuregas und Carbonazot im Max. d. E., zu einer gelben Flüssigkeit auf; welche durch Wasser getrübt wird, mit Ammoniak einen dunkelbraunen Niederschlag gibt, und wenn die Einwirkung der Säure eine längere Zeit hindurch Statt gefunden hatte, Keesäure, Äpfelsäure, künstliches Bitter und eine talgartige Substanz enthält. — Sehr verdünnte und kalte Salpetersäure hingegen färbt erst nach mehreren Wochen das Eynweiß gelb, und schwellet dasselbe zu einer gelben Masse auf, welche, durch Auswaschen mit kaltem Wasser von der freyen Säure gesondert, mit heißem Wasser eine Auflösung gibt, die (bey gehöriger Concentration) wie Gallerte stocket, und von salzsaurem Zinnoryd und Gerbestoff niedergeschlagen wird<sup>1)</sup>; e) durch Salzsäure, die, wenn sie concentrirt

---

<sup>1)</sup> Als Berzelius aus dem Blutwasser gefällten Eynweißstoff mit Salpetersäure von 1,250 spec. Gew. übergoss, färbte sich derselbe sehr langsam und immer dunkeler gelb, während Azotgas entbunden und etwas Äpfelsäure und zersehter Eynweißstoff von der Flüssigkeit aufgenommen wurde. — Das Eynweiß der Eyer wurde auf dieselbe Weise behandelt, gleichfalls gelb gefärbt, indem sich zugleich auf der Oberfläche desselben eine talgartige Substanz erzeugte. Nach 24 Stunden war das Eynweiß in ein blaßgelbes Pulver zerfallen; welches verändertes Eynweiß, Äpfelsäure, salpêtrige Säure und Salpetersäure enthielt, auch nach Entfernung der überschüssigen Säure durch Waschen mit kaltem Wasser noch sauer auf Lakmus reagierte, nunmehr mit tiefpomeranzengelber Farbe erschien, und sich nicht im Wasser, wohl aber im wässerigen Kaliumoryd auflösen ließ. (In der Auflösung

ist, in der Siedhitz das geronnene Eyweiß bis auf wenige Flocken zur schwarzbraunen Flüssigkeit auflöset, und also gänzlich zerstört <sup>1)</sup>; f) durch Schwefelsäure, welche im concentrirten Zustande das geronnene Eyweiß (n. Link) mit Hinterlassung eines schwärzlichen, durchsichtigen Rückstandes zu einer braungelben Flüssigkeit auflöset, die, mit Wasser verdünnt, einen flockigen, weißen, mit salzf. Zinnoryd und schwefels. Eisenorydul- oder Kupferoryd aber einen bräunlichen Niederschlag fallen läßt. — Wird zugleich Hitz angewendet, so erfolgt die gänzliche Verkohlung, ohne daß künstl. Gerbestoff gebildet wird <sup>2)</sup>; g) durch Phosphorsäure, wenn 1 Th. derselben mit 2 Th. Wasser und  $\frac{1}{2}$  Th. Eyweiß 2 Stunden lang bey 75° C. digerirt wird, wobey (n. Kastner) das letztere in eine, der Knochengallerte ähnliche Substanz übergethet, wie

---

sand sich hierauf essigsaures Kalium- und Natriumoryd.) — Diese Erfolge differiren von jenen des H. ohne Zweifel darum, weil jener eine schwächere Säure angewendet hatte. —

- 1) Nach Berzelius wird das Eyweiß des Blutwassers von verdünnter Salzsäure, ohne aufgelöst zu werden, unter Nitrogasentbindung in eine saure Masse umgewandelt; die aus verändertem Eyweiß und Salzsäure bestehet, in lauem Wasser nicht auflöslich ist, aber beim Auswaschen mit kaltem Wasser viel Säure abgibt, und dadurch in lauwarmem Wasser auflöslich wird.
- 2) Als Berzelius den geronnenen Eyweißstoff des Blutwassers mit (durch 6 Th. Wasser) verdünnter Schwefelsäure digerirte, so löste sich kaum etwas auf. Der Eyweißstoff wurde jedoch unter Nitrogasentbindung in eine Verbindung von (verändertem) Eyweißstoff mit überschüssiger Schwefelsäure umgewandelt; welche mit kaltem Wasser gewaschen, einen Theil der Säure fahren ließ, aber auch dann noch das Lakmus röthete, ein gallertartiges Ansehen zeigte, sich in lauwarmem Wasser auflösen ließ, und mit Salpeter-, Salz- und Schwefelsäure, so wie mit Alkalien Niederschläge gab.

diese im Wasser auflöslich ist, und nach dem Erkalten gelatinirt, und mit Galläpfelaufguß einen flockigen Niederschlag gibt; h) durch Kaliumoxydhydrat, dessen wässerige Auflösung das geronnene Eyweiß, bey Einwirkung der Hitze (s. Hatthett) unter Ammoniakentbindung <sup>1)</sup> zur grüngelben Flüssigkeit auflöst (und bey überschüssigem Kaliumoxyd zum Theil verkohlt); aus welcher Salz- und Essigsäure (so lange sie noch frisch-bereitet ist) eine braungelbe zähe Substanz fällen <sup>2)</sup>, die in einem Ueberschuß der Säure wieder auflöslich ist, und nach dem Trocknen spröde wird <sup>3)</sup>); i) durch Calciumoxydauflösung, welche

<sup>1)</sup> Nach Linné wird kein Ammoniak entbunden; vielleicht hat aber derselbe weniger oder verdünnteres Alkali angewendet.

<sup>2)</sup> Scheele fand, daß hierbey auch Schwefelhydrogen entbunden wurde; ohne Zweifel gleichzeitig mit der oben erwähnten Verkohlung. — Nach Thénard erfolgt kein Niederschlag, wenn man genau so viel Salzsäure hinzufügt, als zur Sättigung des Alkali erforderlich ist; so daß also nur die überschüssige Säure die Fällung bewirkt.

<sup>3)</sup> Nach Treviranus wird allemahl, wenn man Eyweiß mit schwacher Säure digerirt, und nachher mit Alkali neutralisirt, oder in alkalischer Lauge auflöst, und hierauf mit Säure neutralisirt, und ein Theil des aufgelösten Eyweißes in fester Form niedergeschlagen; während ein anderer Theil in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt, und dergestalt verändert ist, daß er weder wie Gallerte bey dem Erkalten stocket, noch wie Eyweiß durch Hitze gerinnt, und mithin in thierischen Schleim übergegangen zu seyn scheint. (Buchner, Rep. der Pharmacie, XIV. 96.)

<sup>4)</sup> Nach Berzelius schmilzt der Eyweißstoff des Blutwassers in der Kaliumoxydlauge zuerst zur durchsichtigen Gallerte an, die hierauf zu einer grünlichen Flüssigkeit aufgelöst wird, in welcher alle Säure, und selbst die atmosphärische Carbonsäure und der Alkohol einen Niederschlag bewirken; welcher insbesondere, wenn man sich zur Fällung der Essigsäure bediente, in Essigsäure nicht mehr auflöslich ist, und also als veränderter Eyweißstoff angesehen werden muß.



(n. Scheele) das geronnene Eyweiß gleichfalls auflöst; k) durch Ammoniak, welches das geronnene Eyweiß (n. Berzelius) nur langsam (n. Link aber selbst in der Siedhitz gar nicht) auflöst; l) durch Essigsäure, welche (n. Treviranus), wenn man die Auflösung des Eyweißes in Essigsäure unter Ersatz des verdampfenden Wassers eine Stunde lang kocht, dieses dergestalt verändert, daß es zum Theil aufgelöst bleibt, und eine Auflösung bildet, die nach dem Erkalten gallertartig stocket, und durch Erwärmen wieder flüssig wird, aber bey wiederholtem Kochen fortwährend zum Theil in häutigen Concrementen niederfällt, die nicht wieder aufgelöst werden <sup>1)</sup>; m) durch Alkohol, welcher schon bey der Berührung dem flüssigen Eyweiß das Wasser entziehet, und es dadurch zum Gerinnen bringet <sup>2)</sup>; n) durch Fäulniß, wenn man frisches,

<sup>1)</sup> Nach Berzelius wird der geronnene Eyweißstoff des Blutwassers durch Digestion mit Essigsäure in eine durchsichtige, zitternde Gallerte umgewandelt, die sich in warmem Wasser, unter Entbindung von etwas Azotgas, zu einer Flüssigkeit auflöst, welche einen säuerlichen, faden Geschmack besitzt, durch Carbonazot, Kaliumoxyd oder Ammoniak, und durch Schwefel-, Salz- und Salpetersäure niedergeschlagen wird; mit Kaliumoxyd einen Niederschlag gibt, welcher in einem Übermaß desselben wieder auflöslich ist; und durch Abdampfen zuerst gallertartig wird, und späterhin eine durchsichtige trockene Masse liefert, die das Lakmus röthet, und in warmem Wasser nur in dem Falle gänzlich wieder auflöslich ist, wenn ein neuer Zusatz von Essigsäure Statt findet.

<sup>2)</sup> Berzelius fand, als er den geronnenen Eyweißstoff des Blutwassers mit Weingeist von 0,810 spec. Gew. digerirte, daß dieser eine talgartige, übelriechende und durch Wasser fällbare Materie ausgezogen; der rückständige Eyweißstoff aber die Auflöslichkeit in Essigsäure nicht verloren hatte. — Noch wirksamer zeigte sich der Äther; indem er eine größere Quantität der talgartigen Materie extrahirte.

noch Wasser enthaltendes Eyweiß, in mittlerer Temperatur an der Luft sich selbst überläßt; denn es wird sehr bald unter Entbindung von Schwefelhydrogen zerstört. — Geronnener Eyweißstoff widersteht dagegen selbst unter Wasser der Fäulniß sehr lange <sup>1)</sup>; o. durch Kalium u. Natrium, welche (n. Gay-Lussac u. Thénard) das getrocknete Eyweiß beim Erhitzen unter Lufterscheinung verkohlen, während sie selbst oxydirt werden.

## §. 3321.

c) Verbindungen des Eyweißstoffes. Im zweyten Grade der chemischen Anziehung wird sowohl das frische, flüssige, als das in gelinder Wärme getrocknete Eyweiß vom Wasser aufgelöst. Es bildet damit, bey 4 Th. Wasser gegen 1 Th. trocknes Eyweiß, eine Auflösung von der Consistenz des frischen Eyweißes der Eyer, und bey mehrerem Wasser immer dünnflüssigere Flüssigkeiten; die nach Verhältniß der Wassermenge, wenn sie mit einem Wesen geschlagen werden, mehr oder weniger schäumen. Wird die wässerige Auflösung des Eyweißes bis zu 75° C. erhitzt, so ist der Erfolg verschieden, je nachdem sie mehr oder weniger Wasser enthält. Bey 1 Th. Wasser gegen 2 Th. frisches Eyweiß (also eigentlich 6 Th. Wasser gegen 1 Th. trockn. Eyweiß) gerinnt die Mischung noch wie frisches Eyweiß zur starren Form. Bey 1 Th. Wasser gegen 1 Th. frisches Eyweiß (d. i. 9 Wasser gegen 1 trock. E.), erscheint die geronnene Masse schon etwas flüssig. Bey 10 u. mehr Theilen Wasser gegen 1 Th. frisches Eyweiß erfolgt kein Ge-

---

<sup>1)</sup> Bauguélin verwahrte das aus Ochsenblut geschiedene Eyweiß zwey Jahre lang, in einem wohlverschlossenen Glase, und fand dasselbe hierauf in eine sehr übelriechende, Schwefelhydrogen, Carbonsäure und essig. Ammoniak enthaltende Flüssigkeit, und in eine gelbweiße geronnene Masse umgewandelt, die noch die Eigenschaften des unzersehten Eyweißes besaß.

rinnen mehr, sondern das Eyweiß wird in Flocken ausgeschieden. Bey noch größerer Verdünnung zeigt sich nur eine milchige Trübung, die aber selbst bey 1000 Th. Wasser gegen 1 Th. Eyweiß noch deutlich wahrzunehmen ist. — Eine gleiche Gerinnung bewirkt übrigens auch der Zusatz von Alkohol, durch Wasserentziehung. — Geronnenes Eyweiß hingegen löset sich weder im kalten, noch im heißen Wasser auf, schwillt jedoch im Leptern, wie die Hornsubstanz, zu einer größern Masse an.

An Verbindungen, die man allenfalls den energisch-chemischen zählen könnte, die aber größtentheils noch zweifelhaft sind, kennen man die folgenden.

1. Eyweißstoff mit Wasser. Das getrocknete Eyweiß scheint schon ein Hydrat des Eyweißstoffes zu seyn.

2. Eyweißstoff mit Salpetersäure. Die Verbindung aus beyden fällt (n. Thénard) als eine saure, fulzige Masse nieder, wenn man die wässerige Auflösung des Eyweißes mit verdünnter Salpetersäure vermischt. — Es scheint aber zwey Verbindungen dieser Art zu geben. Eine bildet der eben erwähnte Niederschlag, welcher in warmem Wasser nicht auflöslich ist. Wird dieser jedoch durch Waschen mit kaltem Wasser von dem Übermaß der Säure befreuet, so bleibt die zweyte mehr neutrale Verbindung übrig; welche nunmehr in lauwarmem Wasser auflöslich erscheint, auch in wässerigen Alkalien auflöslich ist, immer noch sauer reagirt, und den Eyweißstoff ohne Zweifel in einem veränderten Zustande enthält (vergl. auch S. 3320, d).

3. Eyweißstoff mit Salzsäure. Diese verhalten sich eben so, wie vorhin von der Salpetersäure angezeigt wurde (vergl. auch S. 3320. e).

4. Eyweißstoff mit Schwefelsäure. Diese verhält sich gleichfalls wie die Salpetersäure (vergl. auch S. 3320. f).

5. Eyweißstoff mit Phosphorsäure. Die Verbindung aus beydem muß im Wasser auflöslich seyn; denn die wässerige Auf-

lösung des Eyweißes wird durch einen Überschuß von Phosphorsäure nicht gefällt (vergl. auch S. 3320. g).

6. Eyweißstoff mit Kaliumoxydhydrat. Die Verbindung aus beyden entsteht (n. Thomson), wenn man frisches Eyweiß mit Kaliumoxydauflösung zusammenreibt, in Form einer Gallerte, die an der Luft allmählich zu einer durchsichtigen, eine Zeitlang der Krystallinse des Auges gleichenden, dann aber spröde werdenden Masse eintrocknet.

7. Eyweißstoff mit Natriumoxydhydrat. Verhalten sich eben so.

8. Eyweißstoff mit Bariumoxydhydrat. Wenn das Eyweiß von einem Ey in 1 Pf. Wasser aufgelöst ist, so wird diese Flüssigkeit vom Barytwasser nicht getrübt.

9. Eyweißstoff mit Strontiumoxydhydrat. Verhalten sich eben so.

10. Eyweißstoff mit Calciumoxydhydrat. Das Kalkwasser trübt bey der (B) angeführten Verdünnung die wässerige Auflösung des Eyweißes nicht. — Reibt man jedoch das trockene Calciumoxydhydrat mit frischem Eyweiß zusammen, so gerinnt dieses damit zu einer sehr festen mörtelähnlichen Verbindung, die im Wasser nicht auflöslich ist.

11. Eyweiß mit schwefel. Aluminiumoxyd. Das Eyweiß scheint eine Verbindung mit dem Aluminiumoxydhydrat, oder mit seinen Salzen einzugehen, indem seine Auflösung mit der Alaunauflösung (n. Wostock) einen weißen Niederschlag gibt.

12. Eyweißstoff mit andern Metalkoxydsalzen. Mehrere derselben bringen in der wässerigen Auflösung des Eyweißes einen Niederschlag hervor; manche wahrscheinlich, indem sie dem Eyweiß das Wasser entziehen, andere wieder, indem sie sich ganz damit verbinden.

13. Eyweiß mit Bleiorxyd. Wird frisches Eyweiß mit Bleiorxyd zusammen gerieben, so entsteht (n. Scheele) eine sehr feste, harte Masse, die im Wasser nicht mehr auflöslich ist.

14. Eyweißstoff mit Bleiorxydsalzen. Sowohl das salpetersaure, als das neutrale und bas. essigf. Bleiorxyd bringen in der

wässerigen Auflösung des Eyweißes starke weiße Niederschläge hervor, und der sogenannte Bleyessig insbesondere ist ein gutes Reagens auf Eyweißstoff, weil er (n. Wostock) schon wenn das Wasser  $\frac{1}{1000}$  Eyweiß enthält, bemerklich reagirt. Ob das Salz gänzlich, oder nur sein Oxyd in die Mischung eingehe, ist noch nicht gehörig untersucht.

15. Eyweiß mit Mercurorydsalzen. Das salzsaure Mercuroryd fället die wässerige Auflösung des Eyweißes weiß, und bey Anwendung einer höhern Temperatur, auch schon wenn das Wasser  $\frac{1}{2000}$  Eyweiß enthält. Der Niederschlag ist (n. Wostock) aus verändertem Eyweiße, und  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  salzf. Mercuroryd zusammen gesetzt, und bestehet durch eine so starke Anziehung, daß, wenn man 100 Th. Eyweiß mit 2 Th. (in 38 Th. Wasser aufgelöstem) salzf. Mercuroryd gemischt, erhitzt, und hierauf die geronnenen Theile mit Wasser auf einem Filtrum auswäscht, dieses Wasser von beyden Zuthaten keine Spur enthält. — Nach Orfila enthält jener Niederschlag aber in 100 Th. 33,33 Mercurorydul, 4,45 Salzsäure und 62,22 verändertes Eyweiß, aus welchem Grunde derselbe noch von dem Kaliumorydhydrat geschwärzt wird. — Das salzsaure Mercuroryd ist das beste Reagens auf Eyweißstoff.

16. Eyweißstoff mit andern Metallsalzen. Die Auflösung des Eyweißes im Wasser wird auch von vielen andern Metallsalzen gefällt, indem diese wahrscheinlich in den meisten Fällen (wie das salzf. Mercuroryd, 15), als solche, und nur selten ihre Oxyde, oder ein Theil derselben mit dem (veränderten) Eyweiße sich vereinigen; und manche dieser Niederschläge sind in einem Überschusse des Eyweißes auflöslich. — Nahmentlich gibt die Eyweißauflösung mit salzsaurem Zinnoryd und salzsaurem Zinkoryd eine schwache weiße Trübung; mit schwefelsaurem Eisenorydul (aber nicht mit salzsaurem) einen braunen; mit salzsaurem Kupferorydul

einen weißen; mit schwefel- und salpetersaurem Kupferoxyd einen grünlich weißen; mit salpetersaurem Bismuthoxyd einen langsam entstehenden weißen; mit salpetersaurem Mercuroxyd einen weißen (mit Carbonazot-Mercuroxyd feinen); mit salpetersaurem Silberoxyd einen weißen (im Ammoniak nicht auflösliehen), nach einiger Zeit röthlich braun werdenden; mit salzsaurem Goldoxyd einen gelblichen; mit salzsaurem Platinoxyd einen gelblich-weißen Niederschlag, u. s. w.

17. Eyweißstoff mit Essigsäure. Diese verhalten sich (n. Berzelius) wie oben (5) von der Phosphorsäure angeführt wurde.

18. Eyweißstoff mit Gerbestoff. Die Verbindung aus beyden entsteht, wenn ihre wässerigen Auflösungen vermischt werden, als eine gelbe, pechartige Substanz, welche im Wasser unauflöslich und minder elastisch ist, als die gleiche Verbindung der Gallerte. Sie bestehet durch starke Anziehung; wenn aber das Wasser nur  $\frac{1}{1000}$  Eyweiß enthält, so bewirkt ein schwächerer Galläpfelaufguß (welcher nicht mehr, als  $\frac{15}{1000}$  Gallusertract enthält), nach Bostock, erst nach einigen Stunden eine Trübung.

### §. 3322.

d) Anwendung des Eyweißstoffes. Das gemeine flüssige Eyweiß der Eyer und des Blutes findet eine mannigfache technische Anwendung, als Firniß, Klärungsmittel und Kitt.

Als Firniß dient das Eyweiß bey Bildern, die man mit einer sehr dünnen Lage Eyweiß überstreicht und dann trocknen läßt. Eben so überzieht man auch Stiefeln und anderes Leder, z. B. Buchbinderarbeiten 2c.

Als Kitt und Klebmittel wird das Eyweiß benutzt, indem man es entweder für sich allein zu dieser Ab-

sicht verwendet, oder mit pulverigen Substanzen vermengt. So z. B. ist dasselbe ein Bestandtheil des Polements (B. IV. S. 2625) der Vergolder. — Einen sehr haltbaren und der Feuchtigkeit widerstehenden Kitt auf Holz, Stein, Glas, Thonwaare u. Metalle bildet das Eyweiß, wenn es mit zerfallenem Kalk zusammen gerieben und schnell aufgetragen wird. — Als Klebwerk dient es gewissermaßen auch in der Zuckerbäckerei, indem man das Eyweiß so lange mit einem Besen peitschet, bis es in einen starren Schaum (Schnee) übergegangen ist, und diesen dann mit Zucker und andern Substanzen gemengt backen läßt, damit das Eyweiß als Schaum gerinne, und so die Erstarrung des Gebäcks in beliebigen Formen bewirke.

Als Klärungsmittel dient das Eyweiß, wenn es zu Schaum geschlagen, und in diesem Zustande mit den zu klärenden Flüssigkeiten vermengt wird. Sind diese Flüssigkeiten von solcher Beschaffenheit, daß sie irgend einen Bestandtheil enthalten, welcher den Eyweißstoff gerinnen machen kann; so erfolgt dann früher oder später die Gerinnung, und das Eyweiß senkt sich endlich mit allen mechanischen Beymischungen als ein schleimiges Coagulum in der klaren Flüssigkeit zu Boden. Enthält aber die zu klärende Flüssigkeit keine die Gerinnung veranlassenden Bestandtheile, so wird sie, nachdem das geschlagene Eyweiß eingerührt worden ist, bis zum Sieden erhitzt; wobei das Eyweiß eben so gerinnt, und, alle mechanischen Beymischungen einwickelnd, als Schaum auf der klaren Flüssigkeit ausgeworfen wird <sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Literatur. Scheele, opusc. II. 104. — Thomson, Syst. of Chemistry. Deutsche Uebers. IV. 356. — Murray, System of Chem. IV. 475. — v. Crelle's neueste Entdeck. VIII. 150. — Annal. de Chimie. III. 259; XXIX. 9; XLIX. 295; LXVII. 320. — Philos. Transact. 1800. — Scheerer's Journ. d. Chem. VI.

## II. Gallerte (thierische).

§. 3323.

Die thierische Gallerte (der Gallertstoff, der, thierische Leim, Thierleim) macht einen sehr wesentlichen Bestandtheil des thierischen Körpers aus, und findet sich in vorwaltender Menge im Zellgewebe, in der Lederhaut, den serösen Häuten, Sehnen, Bändern, Knorpeln und auch in den Knochen und im Muskelfleische vor <sup>1)</sup>. Sie erscheint im möglichst reinen Zustande, als eine farblose (bey Verunreinigung aber oft hellgelbe, oder mehr und weniger gelblich- oder röthlichbraue), durchsichtige (oder nach Verhältniß der Verunreinigung mehr oder weniger hornartig durchscheinende), glänzende, spröde, beim Biegen wie Glas zerspringende und muschelig brechende, elastische, feste Substanz, welche keinen (bey Verunreinigung aber oft einen sehr übeln) Geruch, einen faden Geschmack und ein specif. Gewicht besitzt, welches größer als das Wasser ist. An der Luft ist sie im trocknen Zustande unveränderlich,

---

305. — Gilbert's Annal. d. Phys. XLIV. 354. — Journ. f. Chem. u. Phys. XII. 154; IV. 547. — Neues Journ. f. Chem. u. Phys. XIV. 294. — Neues allg. Journ. d. Chem. I. 482; V. 597. — Nicholson's Journal. XI. 247. — Journ. de Phys. LVI. 97 u. 146; LI. 88. — Annal. du Museum d'hist. nat. VII. 3 — Buchner's Rep. d. Pharm. XIV. 95 u. 96. — Schweigger's Journ. X. 142; XIV. 294; XX. 395; R. R. VI. 217. — Magaz. d. Pharm. 1826. Jun. 73.

- <sup>1)</sup> Berzelius ist der Meinung, daß die Gallerte in keinem thierischen Theile, als solche, präexistire, sondern immer erst durch die Einwirkung des Wassers während dem Kochen, also durch partielle Zersetzung jener Substanzen erzeugt werde. Zu diesem Schlusse fand sich B. bewogen, weil derselbe bey genauer Untersuchung in keinem flüssigen Theile des thierischen Körpers, als: Blut, Milch u. s. w., Gallerte entdecken konnte.



und reagirt nicht auf die Pflanzenpigmente. Im kalten Wasser schwillt sie sehr bedeutend auf, ohne selbst nach mehreren Tagen aufgelöst zu werden. Ihre Bestandtheile sind: u. Gay-Lussac u. Lhenard (welche die reinste, aus Hausenblase bereitete Gallerte untersuchten),

Carbon . . .	47,881
Hydrogen . . .	7,914
Stickstoff . . .	16,998
Oxygen . . .	27,207

100,000 <sup>1)</sup>).

### §. 3324.

a) Darstellung der thierischen Gallerte.  
 aa) Keine Gallerte. Möglichst rein wird die Gallerte dargestellt, wenn man irgend eine der weiter unten vorkommenden Arten der an sich schon reinen Gallerte, z. B. die Knochengallerte oder den Hausenblasenleim, in warmem, mit etwas Salzsäure geschärftem Wasser auflöst, und die Gallerte durch hinzugegossenen Alkohol fället. Durch dieses Verfahren erhält man die Gallerte in sehr fein zertheiltem aufgelockerten Zustande, und es bleiben zugleich das etwa beigemengte phosphorsaure Natrium- und Calciumoxyd in der Flüssigkeit aufgelöst. Der Niederschlag wird ferner mit erwärmtem Alkohol und hierauf auch mit Äther ausgezogen; wobei ersterer das etwa vorhandene Ölmazom, und letzterer die fetten oder öhligen Theile aufnimmt. Der Rückstand wird endlich sorgfältig gewaschen und getrocknet, oder wenn man denselben zu Tafeln formen will, mit wenig Wasser in der Wärme aufgelöst, und nachdem er beim Erkalten zur zitternden Gallerte gestockt ist, in

<sup>1)</sup> Oder: 7 Äqu. Carbon, 7 Hydrogen, 1 Stickstoff und 3 Oxygen. — Man findet übrigens immer auch etwas phosphor. Sod. u. Calciumoxyd. Die Hausenblasengallerte insbesondere enthält, n. Johnson, immer auch Ölmazom.

Stücke zerschnitten und an der Luft möglichst schnell getrocknet.

bb) Mehr oder weniger unreine Arten der Gallerte sind unter den Benennungen: Knochengallerte, Hausenblasengallerte, Fischleim, Fischeierleim u. Mundleim bekannt. Sie enthalten in der angeführten Ordnung immer mehr fremde Beimischungen, und werden auf folgende Art bereitet.

aaa) Knochengallerte (n. Darcet), Thierknochen, so wie sie in der Küche, beim Weindreher u. s. w. abfallen, werden im verkleinerten Zustande zuerst mit vielem Wasser mehrere Stunden lang gekocht, um das Fett und andere extractive Theile zu entfernen; welche letztere vom Wasser aufgenommen werden, während das Fett sich auf der Oberfläche sammlet, und nach dem Erkalten der Flüssigkeit in erhärtetem Zustande abgehoben, und anderweitig verwendet wird <sup>1)</sup>. Die auf solche Art vorbereiteten Knochen, die nunmehr größtentheils aus Gallerte und phosphorsaurem Calciumoxyd, und einigen andern salzigen Beimischungen (s. Knochen) bestehen, werden ferner mit verdünnter Salzsäure übergossen, und so lange macerirt, bis diese die vorerwähnte Salze ausgezogen hat, und nur noch die Gallerte mit Vertheilung der Form der Knochen, als eine sehr biegsame Masse zurück bleibt. Dieser Rückstand wird hierauf, um die noch an demselben haftende Verunreinigung mit Fetttheilen und Salzsäure hinweg zu schaffen, mit kaltem Wasser gewaschen, mit Leinwand abgewischt, dann einige Minuten lang in einem Drahtkorbe in siedendes Wasser, und zuletzt wieder so lange in fließendes kaltes Wasser eingetaucht, bis sich derselbe, rein, hell, durch-

<sup>1)</sup> Die Flüssigkeit enthält auch viele Gallerte, und kann zu ordinärem Leim benutzt werden.

sichtig und weiß darstellt 1). Er wird sodann auf Weidenhürden oder Nezen in freyer Luft vollkommen ausgetrocknet, und an einem trocknen Orte zum Gebrauche aufbewahrt. Will man diese Knochengallerte, um ihr ein gefälligeres Ansehen zu geben, in die Tafelform bringen, so wird sie durch einige Stunden im Wasser aufgeweicht (wobey sie 0,58 Wasser aufnimmt und bedeutend aufschwillt), und dann bis zur Auflösung mit nicht zu vielem Wasser gekocht, durchgeseiht 2) und dem Erkalten überlassen; wobey sie zur starren, zitternden Gallertform (Sulze) stocket, die man in Tafeln zerschneidet, an der Luft vollkommen austrocknen läßt, und als Kaufmannsgut in den Handel setzet.

bbb) Die Hausenblasengallerte (Hausenblasenleim) wird bereitet, indem man die (mit einem Hammer) fein zerklöpfte Hausenblase so lange mit Wasser auskocht, als dieses noch etwas aufnimmt, und die klar durchgeseigte Flüssigkeit in gelinder Hitze bis zur Syrupconsistenz abdampfet, sodann in Tafelformen ausgießet, oder durch Erkalten stocken läßt, hierauf in Tafeln zerschneidet, und an der Luft trocknen läßt. Diese Gallerte ist unter allen Arten derselben die ungefärbteste, enthält aber, nach John, 0,16 Osmazom.

ccc) Der Fischeleim wird, größtentheils in Rußland, und nur in geringer Menge in der Türczey und in

1) Sollte sich noch ein Rückhalt von Salzsäure zeigen, so kann man diese Gallerte auch wohl mit etwas schwacher Sodumoxydlaugc übergießen, und eine Zeitlang weichen lassen, damit dieselbe die Salzsäure neutralisire; worauf das entstandene Salz durch Behandlung mit kaltem Wasser wieder hinweggewaschen wird.

2) Sollten noch Knochentheile vorhanden seyn, die sich nicht ganz auflösen lassen, so werden diese wiederholt mit Salzsäure macerirt, um das phosphor. Calciumoxyd u., welches der Auflösung hinderlich ist, auszugiehen, und so wiederholt bearbeitet.

Ungarn, aus verschiedenen Theilen einiger Fischgattungen, als (u. Petri): der Seeringe, Hausen, Störe, Sterlete, Welsen und Barben u. s. w. verfertigt, und die Qualität desselben ist besser oder schlechter, je nachdem er aus den Schwimmblasen dieser Fische, oder aus den Häuten, Schwänzen, Flossen, Schwingen und Eingeweiden derselben, oder auch aus einem oder dem andern Fische gezogen wird; in welcher Beziehung der aus Seeringen dem aus dem Hausen, und der aus diesem gezogene dem aus Stören, und dieser wieder dem aus Sterleten bereiteten vorzuziehen seyn soll. Die feinste Gattung des Fischleimes, welche unter dem Nahmen der Hausenblase vorkommt, wird aus den Schwimmblasen der Seeringen, Störe, Hausen u. Sterlete bereitet. Diese werden zu dem Ende noch frisch in reinem Wasser so lange untergetaucht, bis sie vollkommen erweicht sind: worauf man sie entzwey schneidet, die innere silberweiße Haut (welche fast reine Gallerte ist) heraus schälet, und rein abgewaschen zu Büßten zusammen wickelt; die man auf verschiedene Art, z. B. zur Gestalt von Hufeisen, Kränzen u. formet, und endlich an der Sonne, oder an einem andern mäßig warmen und lustigen Orte vollkommen austrocknen läßt. — Eine schlechtere Sorte sogenannter Hausenblase entsteht, wenn man die Schwimmblasen der erwähnten Fische sammt der äußern Haut (die nicht Gallerte ist) trocknet; diese ist gewöhnlich zur Form eines kleinen Buches zusammen gelegt. — Die schlechteste Sorte Hausenblase liefern andere häutige Theile der Fische, die oft gar nicht zusammen gelegt, sondern so wie sie sind in Blättern getrocknet werden. — Eine andere Gattung des Fischleims wird bereitet, indem man die Schwänze, Flossen u. d. Fische mit Wasser auskocht und die aufgelöste und zu Syrupconsistenz abgedampfte Flüssigkeit, entweder (wie die Knochengallerte oben aaa) in Tafeln formt, oder durch

Ausgießen oder Streichen in sehr dünne Blätter bringet, die man, nachdem sie halb trocken geworden sind, wie die Hausenblase selbst zusammen rollet, und in verschiedene Formen gestaltet, trocknen läßt. Diese Gattung kann nach Maßgabe des verwendeten Materials besser oder schlechter seyn.

ddd) Der Fischekleim (gemeiner Leim) wird aus den gallerthaltigen Theilen der Land- Säugethiere gewonnen, als: aus den Fuß-, Kopf- und Schwanzstücken und anderen Hautabfällen der Gerbereyen und Pergamentfabriken, aus Bändern, Sehnen, Gedärmen, Knorpeln, Hornschäften, Schaf- und Kalbersfüßen und Knochen; und der aus diesen Substanzen erzeugte Leim ist im Allgemeinen um so besser, je kürzere Zeit sie bis zur Extraction der Gallerte gekocht werden müssen; weil bey längerem Kochen auch die Hornsubstanz und die thierischen Fasern angegriffen, und zum Theil zur gallertähnlichen Substanz aufgelöst werden, und in diesem Zustande mit der eigentlichen Gallerte gemengt, einen schlechteren Leim darstellen. Daher geben die Häute unter allen gemengten Substanzen, wenn diese auf gleiche Weise bearbeitet werden, den besten Leim. Daher liefern aber auch wieder die Knochen, nach der oben aaa) beschriebenen Methode, ein Product, welches unter allen Gattungen des Leims am besten bindet <sup>1)</sup>).

aaaa) Leim aus Häuten. Die Häute werden zuerst mit Wasser übergossen, und so lange unter fleißigem Umrühren darin gelassen, bis sie aufgequollen, und alle Unreinigkeiten aufgeweicht sind, dann in einem Korbe in fließendes Wasser gehangen, und mit einem Rechen fleißig so lange durchgearbeitet, bis sie rein gewaschen erscheinen. Hierauf werden sie in eine schwache Kalkbeize (Kalkwasser

---

<sup>1)</sup> Häute von ältern Thieren geben übrigens bessern Leim, als die von jungen, weil diese mehr thierischen Schleim enthalten, als jene.

gebracht, und unter öfterem Umrühren und mehrmahliger Auffrischung der Beize, so lange darin gelassen, bis alle Fetttheile und noch daran klebende Unreinigkeiten anderer Art angelöst sind, und die Häute selbst ein pergamentähnliches Aussehen erlangt haben (wozu bepläufig 14 Tage erforderlich sind <sup>1)</sup>). Die vom Fett ic. befreiten Häute werden ferner in warmem Wasser wohl aufgeweicht, und noch einmahl im Flusse gewaschen, und zuletzt scharf ausgepresst <sup>2)</sup>. Auf solche Art vorbereitet, werden die Häute nunmehr mit Wasser zu Leim versotten; welches entweder in einem gewöhnlichen kupfernen Kessel geschieht, dessen Boden, zur Vermeidung des Anbrennens, mit Steinen oder mit einem hölzernen Koste belegt worden ist, oder mit Hülfe eines Dampfkessels, mittelst eingeleiteter Dämpfe vorgenommen wird; deren Anwendung auch sehr zu empfehlen ist, weil dabey das Anbrennen gänzlich verhütet, und ein besserer Leim gewonnen wird. In beyden Fällen muß unter fleißigem Abschäumen der Unreinigkeiten und allmählich gesteigerter Hitze das Kochen eingeleitet, und so lange fortgesetzt werden, bis die auflöselichen Theile ausgezogen sind (wozu gewöhnlich 12 Stunden hinreichen <sup>3)</sup>), worauf man die Flüssigkeit durch Stroh filtrirt, dann wieder in den Kessel bringt, und so lange abdampfen läßt, bis eine heraus genommene Probe beym Erkalten zur gehörigen

<sup>1)</sup> Behaarte Häute erfordern eine stärkere Beize, damit sie enthaart und zugleich von der Oberhaut, die aus Hornsubstanz besteht, befreiet werden.

<sup>2)</sup> Das Auspressen ist sehr nützlich, weil die in den Zwischenräumen der Häute befindlichen unreinen Theile dadurch herausgeschafft werden; daher denn auch ein mehrmahliges Auspressen sehr zu empfehlen ist.

<sup>3)</sup> Zu lange fortgesetztes Sieden kann aber auch wieder schaden, weil dabey die Gallerte zum Theil zersezt wird (§. 3324 e).

gallertartigen Consistenz stocket.<sup>1)</sup> Sie wird hierauf abgemahls und möglichst schnell durchgeseiht, und um das schnelle Stocken zu verhindern, in einer an einem warmen Orte stehenden, gut zugedeckten Wanne so lange im flüssigen Zustande erhalten, bis sich alle Unreinigkeiten zu Boden gesetzt haben; worauf man die klaren Theile (mittelft in verschiedener Höhe angebrachten Hähnen) in mit Wasser befeuchtete Formen abziehet und erkalten läßt. Man erhält auf diese Art aus den verschiedenen Schichten der Flüssigkeit verschiedene Qualitäten des Leims; so zwar, daß die obere Schichte den besten, die untere hingegen den schlechtesten liefert. Nach 24 Stunden findet man den Leim zur zitternden Gallerte erstarrt, die man mittelft feinen Drähten in Tafeln zerschneidet, und an einem luftigen Orte auf Hürden oder ausgespannten Netzen vollkommen austrocknen läßt. Oft, besonders bey vorzüglichern Gattungen des Leims, wird das äußere Ansehen desselben endlich noch durch eine Politur verbessert, die dadurch zu bewirken ist, daß man die fast ganz trockenen Tafeln in Wasser taucht, und mit einem feinen leinenen Lappen abreibt, wodurch sie Glanz und Durchsichtigkeit erlangen.

Ein guter Leim muß durchgängig gleich durchsichtig oder doch gleich durchscheinend seyn, denn wolkige oder undurchsichtige oder schwarze Flecken deuten auf mechanische Verunreinigungen. Er muß mit kaltem Wasser übergossen, in 3 — 4 Tagen stark anschwellen, ohne sich aufzulösen, und nach dem Trocknen wieder seine vorige Gestalt und Härte erlangen; denn ist er im kalten Wasser zum Theil auflöslich, so enthält er merklich veränderte Gallerte

---

<sup>1)</sup> Einige Leimfabrikanten setzen während dem Kochen zur Klärung des Leims wohl auch etwas Kalk oder geschmolzenen Alaun hinzu, was aber von der andern Seite auch zu Verunreinigungen mit diesen Substanzen Veranlassung gibt.

(G. 3324. e) und bindet dann beym Gebrauche weniger <sup>1)</sup>; so daß schon durch die Einwirkung feuchter Luft die damit zusammengeleimten Theile aus einander fallen. Man hat diesen Fehler dadurch zu beseitigen gesucht, daß man dem mit möglichst wenig heißem Wasser aufgelösten mangelhaften Leim Leinöhlfirniß zusezte, und, nachdem beyde auf das sorgfältigste vermischt worden, wieder stocken und in Tafeln zerschnitten trocknen ließ; aber es ist leicht einzusehen, daß ein solcher Leim dann nicht mehr rein, und nur dort anzuwenden ist, wo die Beymischung des Firnisses nicht schadet <sup>2)</sup>).

bbbb) Leim aus Knochen. Sollen festere thierische Theile, als: Knochen, Hornschäfte, Knorpeln u. u. zum Leimsieden verwendet werden, so ist ein anhaltenderes Kochen erforderlich, weil in diesen die Gallerte mehr erhärtet ist; indessen kann die Operation, wie bereits Dühamel, und späterhin Gravet, Parmentier und Pelletier gezeigt haben, sehr abgekürzt werden, wenn man sich hierbey des papinischen Topfes, oder noch besser eines Gefäßes bedient, welches (zur Verhütung des Anbrennens) nicht unmittelbar über dem Feuer steht, sondern aus einem darneben stehenden Dampfkessel die beliebig gespannten Wasserdämpfe empfängt. In jedem Falle müssen aber die Knochen durch vorläufiges Auskochen mit Wasser vom Fette gereinigt worden seyn. — Wie man aber aus Knochen die Gallerte noch zweckmäßiger ausziehen könne, ist oben (aaa) schon nachgewiesen worden.

cccc) Leim aus Kälber- und Schafffüßen. Diese werden zuerst mit heißem Wasser abgebrüht, damit

<sup>1)</sup> Wenn der Leim während dem Trocknen gefriert, so bindet derselbe hierauf gleichfalls weniger; es scheint also, daß auch der Frost eine partielle Zersetzung desselben bewirken kann.

<sup>2)</sup> Solcher Leim trocknet bey der Anwendung zum Leimen viel langsamer; aber er bindet dann sehr fest, und widersteht dem Wasser besser als reiner Leim.



man sie enthaaren kann. Hierauf sondert man auch die fettigen Theile und die Knochen ab, und versiedet den Rest wie gewöhnlich zu Leim, welcher sich durch eine vorzügliche Weiße auszeichnet.

dddd) Leim aus Pergament und weißem Handschuhleder. Auch aus den Abfällen des Pergaments (welches nichts anderes ist, als die sorgfältig gereinigte thierische Haut) und des weißen Handschuhleders bereitet man durch Auskochen mit Wasser und Abdampfung einen vorzüglich guten Leim. Der aus den letztern erzeugte ist weniger gefärbt, aber auch weniger bindend, als der aus Pergament, oder der sogenannte Pergamentleim. — Zu dieser Gattung gehört auch jene feinere Waare, welche unter dem Nahmen des flandrischen Leims bekannt ist. Sie wird bereitet, indem man Abgänge von Hammel- und Lämmerfellen, oder auch von andern Fellen junger Thiere, oder Pergamentabfälle, mit vorzüglicher Reinlichkeit versiedet, den bereits gekochten Leim sodann zur vollkommeneren Ablagerung mechanischer Verunreinigungen längere Zeit durch Wärme im flüssigen Zustande erhält, und endlich in sehr dünnen Blättern ausgießt, deren Dicke nach dem Trocknen kaum eine Linie beträgt.

eee) Der Mundleim ist eigentlich mit Zucker stark verunreinigter Leim, und hat seine Benennung durch die Art seiner Anwendung erhalten; indem er vor dem Gebrauch im Munde erweicht wird. — Um denselben zu bereiten, werden 2 Theile möglichst reiner Tischlerleim im verklebten Zustande zwey Tage lang in kaltem Wasser aufgeweicht, sodann das Wasser abgegossen, der Rückstand aber bey sehr gelinder Wärme geschmolzen, und mit 1 Th. gepulvertem Zucker auf das innigste vermischt. Nachdem der Zucker sich aufgelöst hat, wird die Verbindung ferner auf einer dünn mit Öhlbestrichenen Marmorplatte ausgegossen, und

nach einigen Tagen, wenn sie bereits halb trocken geworden ist, durch wiederholtes sanftes Pressen zwischen erwärmter Leinwand vom anhängenden Öhle befreit, und endlich in Tafelchen zerschnitten und vollends getrocknet.

### §. 3325.

b) Zerlegung der thierischen Gallerte. Sie wird zerlegt: a) durch Erhitzung mit Ausschluß der Luft, woben eine noch nicht näher untersuchte Gasart (wahrscheinlich Carbonhydrogen und Carbonsäure), Wasser, etwas essigsaures Ammoniak, und brenzliches Öl übergehen, und eine schwammige, glänzende, azothältige Kohle zurück bleibt; welche nur schwer eingedäschert werden kann; und wenig aus phosphorf. Sod- und Calciumoxyd bestehende Asche liefert <sup>1)</sup>; b) durch Erhitzung an der Luft, woben die Gallerte zuerst wie Horn zusammen schrumpft, sich dann aufblähet, und endlich nur durch äußerlich angebrachte Hitze unter Verbreitung eines Dampfes, welcher wie versengte Federn riechet, mit Zurücklassung der vorhin (a) erwähnten Asche verbrennt; c) durch Kalium, mit welchem erhitzt die Gallerte wie das Eypweiß (§. 3320. o) zerfällt; d) durch Natrium; eben so; e) durch Wasser, wenn sie anhaltend mit demselben gekocht wird; woben die Gallerte zum Theil in eine schleimige, schon im kalten Wasser auflösliche Substanz übergeht, und dadurch nicht nur in der Fähigkeit, während dem Erkalten zur zitternden Gallerte zu stocken, bedeutend herabgesetzt wird, sondern auch ihre bindende Kraft (als Leim angewendet) größtentheils verliert; f) durch Salpetersäure, welche im conc. Zustande mit der Gallerte in Azot-

<sup>1)</sup> Aus 100 Th. Hausenblase erhielt Hatchett 11,2 Kohle, die beim Eindäschern 0,3 Asche hinterließ, welche größtentheils aus phosphorf. Calciumoxyd bestand, und nur wenig phosphorf. Sod. enthielt.

gas, Azotorydgas, Carbonsäure, Äpfelsäure, Klee-  
säure und eine öhlartige Substanz zerfällt; während durch die  
verdünnte Säure (n. Hatchett) viel Azotgas und wenig  
Azotorydgas entbunden und eine gelbe Auflösung gebildet  
wird, die beym Abdampfen eine braune Farbe annimmt,  
und zuletzt, noch ehe sie ganz trocken wird, unter Entwicke-  
lung von Azotorydgas plötzlich in Kohle übergeht, und  
oft sogar unter Funksprühen entzündet wird; g) durch  
oxydirte Salzsäure, die in Gasform in die wässerige  
Auflösung der Gallerte getrieben (n. Thénard) einen  
perlmutterweißen, flockig fadenartigen, zähen Niederschlag  
erzeugt, welcher spec. leichter als Wasser, und fast ge-  
schmacklos ist, beym Trocknen an der Luft zu Pulver zer-  
fällt, das Lakmus nur schwach röthet, weder im siedenden  
Wasser noch im Alkohol, wohl aber in erhitzter Essig- oder  
Salpetersäure auflöslich ist, beym Erkalten jedoch wieder  
herausfällt; welcher ferner auch im feuchten Zustande nicht  
in die Fäulniß übergeht, und eine Verbindung aus ver-  
änderter Gallerte und Salzsäure zu seyn scheint (indem er  
schon an der Luft, noch mehr aber beym Erhitzen und bey  
der Behandlung mit Schwefelsäure, oxydirte Salzsäure  
fahren läßt, bey Hinzukunft der Alkalien aber salzsaure Salze  
liefert); h) durch Schwefelsäure, welche, bey höhe-  
rer Temperatur unter partieller Zerstörung und unter Ent-  
bindung von schweflichtsaurem Gas eine braune Auflösung  
erzeugt, aber wenn man (n. Braconnot) 1 Lh. gepul-  
verte Gallerte mit 2 Lh. conc. Schwefelsäure kalt übergie-  
ßt, nach 24 Stunden noch keine bemerkbare Veränderung  
bewirkt; wenn die Mischung jedoch mit 8 Lh. Wasser ver-  
dünnt, und unter wiederholtem Ersaz des verdampfenden  
Wassers 5 Stunden lang gekocht wird, eine solche Zer-  
setzung veranlaßt, daß man nachher in der Flüssigkeit eine  
eigenthümliche süße Substanz (s. u. Leimsüß, oder Gallert-  
zucker) ein ammoniakhältiges Salz, und nebst etwas un-

veränderter Gallerte auch eine syrupartige Substanz findet, die nicht, oder doch wenig azothältig seyn muß, weil sie beym Verbrennen den Geruch versengter azothältiger Organismen nicht erzeugt; i) durch Fäulniß, wenn sie mit Wasser sich selbst überlassen ist, wobey sie bald in den flüssigen Zustand übergeht und zuerst sauer wird (ob hiebey Essigsäure entstehe, muß noch näher untersucht werden), und endlich Ammoniak entbindet.

### §. 3326.

c) Verbindungen der thierischen Gallerte. Im zweyten Grade der chemischen Anziehung ist die thierische Gallerte zwar im kalten Wasser nicht auflöslich; sie absorbiert dasselbe aber in bedeutender Menge, und schwillt damit zu einer weichen flebrigen Masse auf <sup>1)</sup>. Im heißen Wasser wird sie dagegen in allen Mischungsverhältnissen sehr bald zur schwach opalisirenden syrupähnlichen Auflösung umgewandelt, die bey dem Erkalten zu einer durchsichtigen, weichen und zitternden Masse (Zulze oder Gelée) stocket, welche bey gelinder Erwärmung aber auch sogleich wieder zur vollständigen Auflösung schmilzt: und die Ausgiebigkeit der Gallerte ist in dieser Hinsicht so groß, daß (n. Wostock) 1 Lb. derselben 100 Theile Wasser zum Geliefen oder Stocken bringen kann, und selbst mit 150 Lb. noch eine schwach gallertartig zusammenhängende Auflösung bildet; daher sich die Reinheit der Gallerte auch gewissermaßen durch die dießfällige Ausgiebigkeit beurtheilen läßt. — Die Gallerte ist dagegen ganz unauflöslich im Alkohol und Äther, so zwar, daß sie durch diese beyden Flüssigkeiten, in gehö-

<sup>1)</sup> Eine Ausnahme macht hier der Leim von jungen Thieren, zu lange gekochter Leim, und der Hausenblasenleim, indem er aus früher angezeigten Gründen zum Theil im kalten Wasser auflöslich ist; aber diese auflösblichen Theile sind wohl nicht als wahre Gallerte anzusehen.

rigem Verhältniß angewendet, aus der wässerigen Auflösung gänzlich niedergeschlagen werden kann. Die Gallerte scheint auf der andern Seite auch wieder selbst die Auflöslichkeit anderer Substanzen im Wasser befördern zu können; indem ihre wässerige Auflösung, (n. *Baouquelin*), außer demjenigen phosphor. Calciumoxyd, welches sie gewöhnlich schon ursprünglich enthält, eine neue Menge dieses Salzes aufzunehmen fähig ist, und dann mit essigf. Bleyoxyd und kleeß. Ammoniak deutlich reagirt.

### §. 3327.

An Verbindungen der Gallerte, die sich vielleicht, und zum Theil wenigstens in der Folge als energisch-chemische bewähren werden, die aber größtentheils noch sehr zweifelhaft sind, kennet man die folgenden:

1. Gallerte mit Wasser. Als Hydrat der Gallerte haben einige Chemiker jene aufgequollene Masse betrachtet, zu welcher sie im kalten Wasser anschwillt (§. 3326); es fragt sich aber: ob nicht auch die trockene Gallerte schon ein Hydrat ist?

2. Gallerte mit Säuren. Die Salzsäure, Schwefel-, Phosphor-, Essigsäure und mehrere andere lösen im verdünnten Zustande (n. *Hatchett*) die Gallerte ohne Veränderung auf; es ist aber noch nicht untersucht, ob diese Verbindungen (mit der Voraussetzung, daß sie im Wasser auflöslich seyen) dem ersten Grade der chem. Anz. angehören; wie man aus dem Verhalten zu den hier noch zu erwähnenden Säuren schließen konnte.

3. Gallerte mit Salzsäure (s. oben §. 3325. g).

4. Gallerte mit Jodsäure. Die Jodsäure gibt (n. *Baouquelin*) mit der Auflösung der Gallerte einen Niederschlag

5. Gallerte mit Kaliumoxyd. Das wässerige Kaliumoxydhydrat löset (n. *Hatchett*) die Gallerte, vorzüglich leicht in höherer Temperatur, vollständig und ohne eine seifen-

artige Verbindung zu erzeugen, zur braunen Flüssigkeit auf. Man glaubt, daß dabey keine Zersetzung Statt finde, weil weder Ammoniak gebildet, noch Kohle abgesondert, noch durch Säuren aus dieser Auflösung ein Niederschlag abgeschieden wird. Allein die braune Färbung scheint gleichwohl auf eine Veränderung hinzudeuten, und der Umstand, daß die Säuren keine Fällung veranlassen, kann mit der Auflöslichkeit der Gallerte in den Säuren gerechtfertigt werden.

6. Gallerte mit Natriumoxyd. Das Natriumoxyd verhält sich wie das Kaliumoxyd.

7. Gallerte mit Bariumoxyd und andern Metalloxyden. Das Barytwasser bringt *W. Thomson* in der Auflösung der Gallerte einen Niederschlag hervor, den derselbe jedoch einem Schwefelsäuregehalt der letztern zuschreibt. Die übrigen Metalloxyde (d. i. die Erden) fällen die Gallertaufösung nach *Thomson* nicht.

8. Gallerte mit Zinn-Oxydul und Oxyd. Das salzsaure Zinn-Oxydul und Zinnoxyd erzeugen in der Gallertaufösung keinen Niederschlag, wenn diese Salze rein angewendet werden. Wenn aber gleichwohl einige Chemiker Niederschläge erhielten, so scheint dieß in der Anwendung mangelhafter Reagentien begründet gewesen zu seyn.

9. Gallerte mit Bleioxyd. Die Auflösung der Gallerte wird weder von dem neutralen essig. Bleioxyd (Bleizucker), noch von dem basischen (Bleieffig) getrübt.

10. Gallerte mit Eisenoxyd. Das schwefels. Eisenoxyd gibt, nach *Bracconot*, mit der Gallertaufösung einen sehr starken dunkelrothen und durchsichtigen Niederschlag; welcher selbst nachdem er gewaschen und getrocknet worden ist, seine Durchsichtigkeit nicht verloren hat, und eine Verbindung des ganzen Salzes mit Gallerte seyn soll.

11. Gallerte mit Mercuroxydul und Mercuroxyd. Die Gallerte gibt mit salpeters. Mercuroxydul und Oxyd einen starken,

weißen, käsigen Niederschlag; und Thomson sieht beyde Niederschläge als Verbindungen des oxydirten Mercur mit Gallerte an. — Das salzsaure Mercuroryd erzeugt mit der Auflösung des Fischeyleims einen weißen zähen Niederschlag <sup>1)</sup>).

12. Gallerte mit Silberoryd. Salpeters. Silberoryd fället die Gallerte nicht.

13. Gallerte mit Goldoryd. Die Goldauflösung bewirkt (nach Krüger) eine gelblich weiße Trübung, die aber nicht bleibend ist; indem binnen 24 Stunden die Flüssigkeit bey durchfallendem Licht himmelblau erscheint, und auf der Oberfläche derselben ein ziegelrothes Häutchen abgelagert wird.

14. Gallerte mit Platinoryd. Das schwefels. Platinoryd erzeugt in der Auflösung der Gallerte (nach E. Davy) einen braunen zähen Niederschlag; welcher bey mehr als 100° C. getrocknet, pechschwarz, hart, spröde und harzglänzend wird, in kochendem Wasser und durch schwache alkalische Laugen nicht zersehbär ist; bey dem Erhitzen an der Luft unter Entweichung eines starken weißen schwefeligst. riechenden Dampfes heftig erglüht und Platinkörner hinterläßt; bey der trockenen Destillation in graues Schwefelplatin, Azotgas, schwefelsaures Gas, Carbonhydrogen- gas, Carbonsäuregas, carbonf. Ammoniak, und eine öhlartige Flüssigkeit zerfällt, und aus:

56,11 Platinoryd

20,02 Schwefelsäure

23,87 Gallerte u. Wasser

---

100,00

<sup>1)</sup> Mit Hausenblasenleim erhielt der Verfasser jedoch keinen Niederschlag. Wenn dieser Unterschied nicht in der Verdünnung mit zu vielem Wasser seinen Grund hatte, so dürfte er vielleicht auf eine Verschiedenheit zwischen Hausenblasen- und anderem Leim hindeuten.

besteht. Davy sah diese Verbindung bey mehreren Versuchen und immer auf dieselbe Art und nach denselben Verhältnissen zusammengesetzt wieder entstehen, und hält aus diesem Grunde das schwefels. Platinoryd für das beste Reagens auf Gallerte.

15. Gallerte mit Öhlen. Die Gallerte wird zwar von den Öhlen nicht aufgelöst; allein ihre wässerige Auflösung mit den Öhlen zusammen gerieben, vereinigt sich dennoch in so ferne mit denselben, daß die Mischung mit Wasser vermengt sich nicht sogleich wieder trennt, sondern eine Art Emulsion bildet.

16. Gallerte mit andern organischen Substanzen. Die Gallerte wird von einigen organischen Substanzen aus ihrer Auflösung gefällt, und vorzüglich vom Gerbestoff (s. d. Art.).

### §. 3328.

d) Anwendung der thierischen Gallerte. Die Gallerte wird häufig im gemeinen Leben wie in den Künsten und für die Zwecke der Wissenschaft verwendet.

In unsern Haushaltungen ist sie ein sehr angenehmes und zugleich eines der wichtigsten Nahrungsmittel; indem sie einen Hauptbestandtheil aller Fleischspeisen und Fleischbrühen ausmachet. Auch die sogenannte trockene Suppe oder Suppentafeln bestehen in der Hauptsache aus Gallerte <sup>1)</sup>; ja selbst feinere Speisen, wie die

---

<sup>1)</sup> Die Suppentafeln werden bereitet, indem man das Fleisch der Thiere sammt den Knochen (gewöhnlich ein Gemenge vom Rindfleisch, Kalbfleisch und Hühnern), mit einen Zusatz von solchen Gewürzen und Zugewürsen, wie sie gewöhnlich zur Fleischsuppe dienen, als: Salz, Pfeffer, Reugewürz, Sellerie, Petersilie, Möhren, u. u. und der hinreichenden Menge Wassers im verkleinerten Zustande so lange kochen läßt, als noch etwas ausgezogen wird, und die gewonnene Brühe, die nunmehr alle Bestandtheile einer gewöhnlichen guten



sogenannten Sulzen (Gelées) verdanken ihre bitternde Beschaffenheit der Gallerte <sup>1)</sup>).

In der Weinökonomie bedient man sich der Knochengallerte und der Hausenblase zum Klären des Weins, und vorzugsweise bey solchem Wein, welcher Gerbestoff enthält, mit Vortheil auf dieselbe Art, wie auch das Eiweiß angewendet wird (§. 3322 u. §. 3278).

In der Medizin wird die Gallerte zur Darstellung des englischen Pflasters benutzt; welches dadurch entsteht, daß man ausgespannten Taffet auf der einen Seite mehrmals mit Hausenblasenauflösung überstreicht, und nach jedem Anstriche trocknen läßt, dann auch die entgegengesetzte Seite mit einem biegsamen Weingeistfirnisse überzieht, und wenn auch dieser getrocknet ist, falls es nöthig wäre, mit einem warmen Plätteisen zwischen Papier ebnet, und zuletzt die mit Hausenblase überstrichene Seite mit etwas Perubalsam oder einem anderen Parfum abreibt. Man hat dieses Präparat, welches in der neuen Zeit auch ein Luxurartikel geworden ist, von mehrern Farben, je nachdem man weißen oder gefärbten Taffet verwendet, und bedient sich desselben, indem man die Hausenblasenseite durch Befuchung erweicht, als Klebmittel auf kleine Beschädigungen

---

Suppe enthält, bis zur Sympconsistenz eindampfen, und wie die Knochengallerte (§. 3324, 222) in Tafeln formen läßt. — Wird eine solche Suppentafel in heißem Wasser aufgelöst, so stellt sie, wie leicht einzusehen, eine sehr gute Fleischbrühe dar; was besonders auf Reisen oft eine überaus große Annehmlichkeit gewährt.

- <sup>1)</sup> Die Sulzen entstehen, wenn man eine sehr verdünnte Auflösung der reinen Knochengallerte oder Hausenblase mit angenehmen schmeckenden Substanzen, als Zucker, Milch, Wein, Obstsäften, Punschessig, Gewürzen aller Art, Schokolade u. s. w. versetzt, und mit beliebigen aber unschädlichen Farben färbt, und hierauf in angenehme Formen aus Blei ausgießt und geliefen läßt.

an Händen und Gesicht, oder auch bey großen Schnittwunden in der Chirurgie. — Eine wohlfeile Art des engl. Pflasters, vorzüglich zum Gebrauch für Relegospitäler, liefert mit Leim getränkte, und auf der einen Seite mit Öhlfirniß überstrichene Leinwand.

In den Leinwandfabriken wird eben so die sogenannte **Steifleinwand** mit Leimwasser (eine verdünnte Leimauflösung) getränkt, um mehr Steifigkeit zu erlangen.

In den Papierfabriken zieht man das übrigens fertige Papier durch Leimwasser, und läßt es hierauf trocknen; damit es fester und haltbarer, oder geleimtes Papier werde, und beim Gebrauch als Schreibpapier die Tinte nicht durchschlagen lasse: und man bedient sich hierbey für die feineren Papiergattungen des flandrischen Leims, des Leims aus Kälberfüßen, oder überhaupt eines möglichst ungefärbten Leims, während bey ordinärem Papier der gemeine Fischekleim verwendet wird <sup>1)</sup>. — Wenn bereits bedrucktes Papier geleimt wird, so nennt man dieses das **Planiren**; welches die Buchbinder vornehmen, um das Druckpapier in Schreibpapier umzuwandeln; und diese Absicht wird erreicht, indem man das bedruckte Papier durch

<sup>1)</sup> Man hat in der neuern Zeit oft versucht, das Papier in der Schöpfbütte zu leimen, um eine größere Reinheit und Gleichförmigkeit, und zugleich eine größere Ökonomie zu erreichen; allein alle Versuche scheiterten an dem Umstande, daß bey concentrirter Leimauflösung die Manipulation gehindert, und wenn eine schwache Auflösung in der Schöpfbütte war, das Papier nicht fest genug geleimt wurde. Ganz neuerlich endlich ist es D'Arcot gelungen, diese Absicht auf einem andern Wege zu erreichen; indem er statt der Gallerte eine Mischung von Stärkekleister und Harzseife in den Schöpfbüttig brachte, die sich dünnflüssig, also der Manipulation nicht hinderlich, und dennoch in gehörigem Maße bindend folgte. (Dingl. Journ. XXVI. 216.)

mit etwas Alaun versetztes Leimwasser zieht, und trocknen läßt.

Die Schreiner (Tischler) und Chemisten, Dreher u. s. w. bedienen sich vorzüglich des Tischlerleims, um Holz, Bein, Horn &c. &c. zusammen zu leimen, indem sie diese Gegenstände mit einer concentrirten Auflösung des Tischlerleims bestreichen, und dann mittelst Schrauben &c. &c. so lange an einander geklemmt halten, bis die dazwischen liegende Leimschicht getrocknet ist, und folchergestalt die fortdauernde Vereinigung bewirkt.

Der Mundleim insbesondere dienet im gemeinen Leben, um Papier und überhaupt kleine Gegenstände schnell und ohne Umständlichkeit zusammen kleben zu können.

Eine ähnliche Anwendung findet die Gallerte ferner bey der Darstellung der Siegelblaten. Sie werden n. Mad. Bouche bereitet, indem man Hausenblase oder eine andere Gattung feiner Gallerte mit wenig heißem Wasser aufgelöst, auf einer gut polirten Glastafel oder Spiegelplatte, die mit Ochsen-galle oder einer andern, das Ankleben verhindernden Substanz überstrichen ist, in dünne Blätter ausgießt, und wenn diese nach 12 Stunden beynahe ganz trocken sind, mit einem Durchschlageisen die Oblaten von beliebigem Durchmesser aussticht (noch vorher aber, wenn Ochsen-galle verwendet wurde, diese mittelst Weingeist entfernt, weil die Oblaten sonst bey'm Gebrauch bitter schmecken würden). Diese Oblaten kommen sehr wohlfeil zu stehen, weil die Abschnigel wieder aufgelöst und verwendet werden können. Auch hat Mad. B. jedem Geschmacke zu willfahren gewußt, indem sie diese Oblaten mannigfaltig färbt, mit schillernden Substanzen durchzieht, mit Zucker wohlschmeckend machet, und mit Gewürzen aller Art parfümirt. (Dingler's Journ. XVI. 216.)

Eine sehr nützliche Anwendung fand die Gallerte in der neuern Zeit auch in der Buchdruckerey, indem man

daraus elastische Druckerwalzen verfertigte, um damit leichter als mit den Ballen die Druckfarbe aufzutragen. — Diese Walzen entstehen, wenn man 8 Th. guten Lischlerleim mit so viel Wasser, als zur Bedeckung desselben nöthig ist, übergießet, und 24 Stunden stehen läßt; dann aber die gallertartige Masse so lange im Wasserbade erhitzt, bis sie schmilzt und zu schäumen anfängt; hierauf ferner 7 Th. erhitzten Syrup hinzumischet, und die Mischung noch eine halbe Stunde unter stetem Umrühren im Wasserbade hält (aber nicht kochen läßt); wenn man dieselbe ferner einiger Maßen abkühlen läßt, dann in einen eisernen oder messingenen Model, in dessen Mitte die hölzerne Achse bereits eingesetzt wurde, ausgießt, und nach 8—10 (im Sommer wohl noch mehr) Stunden die bereits erstarrte Walze behuthsam heraus zieht <sup>1)</sup>.

Dem Mahlern und Vergoldern dient das Leimwasser gleichfalls zum Bindemittel; indem sie ihre Farben z. z. damit anmachen, und hierauf mit dem Pinsel auftragen.

Die Gallerte wird endlich häufig auch vom technischen Chemiker verwendet, indem sie das beste Mittel darbiethet, aus den Farbebrühen und andern Extracten organischer Substanzen den Gerbestoff zu entfernen; welcher bekanntlich von derselben sogleich niedergeschlagen wird. Aus gleichem Grunde kann daher die Gallerte auch als Reagens auf Gerbestoff dienen (s. d. Art. <sup>2)</sup>).

<sup>1)</sup> Diese Walzen versprechen bedeutende Vortheile für die Druckereyen, weil sie sehr bequem in der Anwendung, und wohlfeil sind; indem bereits verdorbene Walzen leicht umgeschmolzen und wieder gegossen werden können. Nur müssen sie in solchem Falle vorher mit starker Aszlauge von der daran haftenden Schwärze befreyt, und dann erst mit einem Zusaze von etwas Wasser, 2 Th. Leim und 4 Th. Syrup umgeschmolzen werden. (Dingl. polyt. Journ. XV. 210.)

<sup>2)</sup> Literatur. Gehler's Journ. für Chemie, IV. 552. —

## III. Gliadin.

S. 3329.

Das Gliadin (der Pflanzenlehm) ist eine eigenthümliche azothaltige Substanz, welche Thadei aus dem Kleber, und früher schon Einhof aus den Hülsenfrüchten darstellte <sup>1)</sup>. Es findet sich vorzüglich häufig in den

---

Scheerer's Journ. f. Chemie, VI. 290. — Gilbert's Annal. der Physik, X. 389. — Schweigg. Journ. der Chemie und Physik, XV. 200; XXIX. 344; XXXI. 351; XXXIII. 210. — Annal. de Chim. et Phys. XIII. 113. — Mag. d. Pharm. 1823. Jul. 84. — Dingl. polytechn. Journ. XIV. 255; XV. 210; XVIII. 237; XXI. 231; XXVI. 216.

- <sup>1)</sup> Vor längerer Zeit schon hatten die Chemiker bemerkt, daß sich auch aus den Vegetabilien einige nähere Bestandtheile abscheiden ließen, die Azot und oft auch Schwefel und Phosphor enthielten, und also den thierischen Substanzen ähnlich wären. Man begnügte sich Anfangs, alle solche Körper thierisch-vegetabilische Materie zu nennen, ohne sich auf die Einteilung derselben in verschiedene Arten oder Gattungen einzulassen. — Beccaria trat dem Gegenstande näher, indem er den bey der Stärke-Verpottung ausgeschiedenen zähen Körper, Kleber, Gluten vegetabile nannte. — Rouelle der jüngere zeigte später, daß die ausgepreßten Säfte der Vegetabilien einen ähnlichen Stoff enthielten, welcher beym Erhitzen jener Säfte wie Eyweiß gerinne; worauf Fourcroy die Meinung vertheidigte, daß diese Substanz mit dem Eyweiß der Thiere identisch sey. Proust hingegen fand die geronnene Substanz aus den Pflanzen eher dem Kleber verwandt. — Einhof endlich, welchem wir eine vorzüglich sorgfältige Untersuchung des Roggens, der Gerste, Erbsen, Bohnen und des reifen und unreifen Strohes dieser Substanzen verdanken, unterschied zuerst zwey darin vorkommende Arten der thierisch-vegetabilischen (oder vegetabilisch-animalischen) Substanzen, deren eine er ausschließend Kleber nannte, während er die andere dem thierischen Eyweiß verglich.

Samen der Getreidearten und der Gräser, aber auch in den Hülsenfrüchten mit Zymom, Amylum, Gummi, Schleim, Zucker u. u. verbunden vor, und hat seine Benennung von seiner Klebrigkeit erhalten, die es als Bestandtheil des Mehles auch dem aus diesem letztern bereiteten Kleister ertheilt. Die Eigenschaften sind jedoch einiger Maßen verschieden, je nachdem es aus einer oder der andern Samengattung gezogen wurde; ob ursprünglich schon, oder durch fremde Beimischungen, muß die Zukunft lehren, da diese Substanz seit Kurzem als eigenthümlich erkannt, und noch nicht vollständig untersucht ist. Wir werden uns hier vorzüglich mit dem aus Weizen gezogenen Oliadin beschäftigen, und von den übrigen Arten in den Anmerkungen das Nöthige anführen. Dasselbe erscheint im feuchten Zustande als eine weiche, flebrige, geschmacklose, aber mit einem eigenthümlichen Geruch begabte, hellgelbe zähe Substanz, die so viel Elastizität besitzt, daß sie sich stark ausdehnen läßt, und wenn man sie ausläßt, wieder zur vorigen Gestalt zusammen gezogen wird; die ferner in trockener Luft allmählich zu einer dunkelgelben, durchscheinenden, beynahe hornartigen Masse eintrocknet <sup>1)</sup>).

---

<sup>1)</sup> Thadei's Oliadin ist hellgelb, wenig durchscheinend, spröde und leicht zerbrechlich, riecht wie gekochter Honig, und nach dem Erhitzen wie gebratene Äpfel, klebt im Munde zusammen, und besitzt einen süßlichen, balsamischen Geschmack, und ein größeres spezifisches Gewicht, als das Wasser.

Das aus Roggen geschiedene Oliadin ist dem aus Weizen ähnlich, aber weniger elastisch. — Das aus reifer Gerste verhält sich eben so, das aus junger Gerste hingegen unterscheidet sich durch eine graugrüne Farbe. — Das aus Erbsen gezogene Oliadin ist weiß, pulverig und geruch- und geschmacklos; es röthet jedoch, selbst nach dem sorgfältigsten Auswaschen, noch das Lackmuspapier, weil es etwas phosphorsaures Calciumoxyd enthält. Durch Kneten läßt es sich zu einem zusammenhängenden Teige vereinigen, welcher

## §. 333a.

a) Darstellung des Gliadins (nach Thadei u. Bergelius). Weizenmehl wird mit Wasser zu einem steifen Teige angerührt, in ein leinenes Tuch locker eingebunden, und mit diesem unter Wasser gebracht, und so lange geknetet, als dasselbe noch milchig abläuft; worauf man in dem Tuche eine gelblichgraue, stark zusammenhängende, weiche elastische Substanz als Rückstand vorfindet, die Kleber genannt worden ist, und den Hauptbestandtheilen nach aus Gliadin und Zymom bestehet <sup>1)</sup>, aber auch noch etwas eingemengtes Amylum und Kleye und eine schleimige Substanz enthält, die noch nicht näher untersucht ist. — Der auf diese Art abgesonderte Kleber wird ferner, so lange er noch etwas abgibt, mit Alkohol ausgekocht, wobey das Zymom mit den allenfalls beigemengten Amylum- und Kleyentheilchen im Rückstande bleibt. Die noch heiß fl-

---

nach dem Tropfen hellbraun, durchsichtig, und dem Eisklerseim ähnlich erscheint, aber sich leicht pulverisiren läßt.

- <sup>1)</sup> Das während dem Kneten abgelassene Wasser enthält nebst dem herausgewaschenen Amylum auch noch mechanisch mit fortgerissenes Gliadin und Zymom, etwas von der schleimigen Substanz und im Wasser aufgelösten Zucker und Gummi. Läßt man dasselbe ruhig stehen, so setzt sich zuerst das Amylum ab. Wird die Flüssigkeit bis zu einem gewissen Grade abgedampft, so scheidet sich das Zymom in Flocken aus, nach deren Absonderung durch Filtration die Flüssigkeit zur Extractdicke abgedampft und mit Alkohol extrahirt wird, welcher das Gummi zurück läßt, und den Zucker und das nur wenig mit der schleimigen Substanz verunreinigte Gliadin auflöst. Um endlich auch diese zu scheiden, wird die geistige Auflösung mit Wasser verdünnt, und der Alkohol abdestillirt; wobey der Zucker im Wasser aufgelöst, das fast reine Gliadin aber in Flocken ausgeschieden wird, und durch das Filtrum abgesondert werden kann.

trübe Flüssigkeit, die nunmehr nur das Gliadin, die vorhin erwähnte schleimige Substanz und Gummi enthält <sup>1)</sup>), wird ferner mit Wasser vermischt, und durch Destillation der Alkohol abgezogen; wobei alle übrigen Beimischungen in dem rückständigen Wasser aufgelöst bleiben, und das Gliadin mit wenig von der schleimigen Substanz <sup>2)</sup>) verunreiniget, in großen zusammenhängenden Flocken ausgeschieden wird, die sich beim Umrühren zu einer zusammenhängenden Masse

<sup>1)</sup> Thadet dampfte diese Flüssigkeit zur Trocknheit ab, extrahirte den Rest mit Äther, welcher etwas harziges Pigment aufnahm, und betrachtete den Rest als Gliadin. Dieses Gliadin enthielt also auch das Gummi und die vorerwähnte schleimige Substanz, und war mithin minder rein.

<sup>2)</sup> Die oft erwähnte und noch unbenannte schleimige Substanz kann isolirt dargestellt werden, wenn man das bey dieser Operation sich ausscheidende Gliadin mit Essigsäure, bis es sich voll gefogen hat, weichen läßt, und hierauf mit kaltem Alkohol extrahirt, welcher das Gliadin auflöst, und nach dem Filtriren die gesuchte Substanz auf dem Filtrum zurück läßt. Dieselbe erscheint als ein fast durchsichtiger Schleim, welcher zu einer durchsichtigen farbenlosen Substanz eintrocknet, auf dem Feuer wie Horn riechet, durch Destillation Ammoniak gibt, und also azothaltig ist. — Im Alkohol schwillt diese Substanz zu einer schleimigen Masse auf; wird zugleich Hitze angewendet, so löset sie sich in geringer Menge auf, während trübe Klümpchen zurück bleiben. Die Auflösung wird aber beim Erkalten so wie bey der Vermischung mit Wasser trübe und milchig (diese Substanz scheint daher auch die Ursache zu seyn, daß die alkoholischen Auszüge des Klebers oder des Gliadins dick und schleimig werden, und nach dem Erkalten sich nicht filtriren lassen). — Diese Substanz wird ferner in geringerer Menge als das Gliadin von der Säure aufgelöst, daher auch die Auflösungen des letztern ein milchiges Ansehen erlangen. Von der Kaliumoxydmenge wird sie leichter aufgenommen, aber die Auflösung wird gleichfalls nicht leicht klar.



vereinigen, und von der Flüssigkeit <sup>1)</sup> gesondert und getrocknet, das möglichst reine <sup>2)</sup> Giliadin liefern <sup>3)</sup>).

- 1) In dieser Flüssigkeit ist noch etwas Giliadin in Verbindung mit Gummi u. s. w. aufgelöst, und es wird darin so fest zurückgehalten, daß es durch Carbonazoteisenoryd u. Kaliumoryd nicht gefällt werden kann, wenn nicht vorher eine freie Säure beigesetzt worden ist. Gefällt wird es dagegen von salzsaurem Mercuroryd und von der Gallustinctur, und von den carbon. Alkalien getrübt. Man kann aus dieser Flüssigkeit übrigens sowohl das Giliadin als das Gummi nach der früher (Ann. 1, S. 333o) angegebenen Methode scheiden.
- 2) Ganz rein ist dieses Giliadin nicht, indem es, wie bereits bemerkt wurde, etwas von der problematischen schleimigen Substanz enthält. Reiner würde man es erhalten, wenn es, wie in der vorletzten Anmerkung gezeigt wurde, mit Essigsäure behandelt, und wieder mit Alkohol ausgezogen würde; allein es fragt sich, ob es dabey nicht durch die Einwirkung der Säure eine Veränderung erleiden könnte?
- 3) Aus Roggenmehl, welches nach Einhof's Versuchen das Zymom und Giliadin auf die Art mit Zucker, Gummi und Amylum verbunden enthält, daß die Mischung im Wasser größtentheils auflöslich ist, werden die beyden ersteren auf folgende Art geschieden. Das Roggenmehl wird in einem leinenen Tuche so lange unter Wasser geknetet, als dieses noch etwas anzieht. Man findet hierauf im Tuche einen zähen Rückstand, welcher sich nicht wie Zymom und Giliadin verhält; während diese beyden Substanzen größtentheils in das Wasser übergegangen sind. Dieses Wasser wird daher, um die weitere Scheidung zu bewirken, zuerst der Ruhe überlassen, wobey sich das Amylum absetzt. Die reine, abgezogene, klare, weingelbe Flüssigkeit wird ferner bis beynähe zum Sieden erhitzt; wobey das Zymom gerinnt, und in großen weißen Flocken abgeschieden wird, die man wäscht und trocknet. Die abermahl filtrirte Flüssigkeit wird ferner bis zur Extractconsistenz abgedampft, und mit Alkohol so lange diger-

## §. 333.

b) Zerfetzung des Gliadins. Es wird zerfetzt: a) durch trockene Destillation, wobey es Wasser, car-

rit, als dieser noch etwas auflösen kann; dann aber diese gelbige Auflösung filtrirt, mit Wasser vermischt, und endlich davon der Alkohol wieder abgezogen; worauf man in der Retorte einen wässerigen Rückstand findet, in welchem wenig Zucker und Gummi aufgelöst ist; während das Gliadin in großen braunen Flocken niedergeschlagen erscheint, diese Flocken werden endlich durch Filtration abgefondert, und einige Male mit heißem Wasser ausgewaschen, wobey sie sich in einer klebrigen zusammenhängenden elastischen Masse vereinigen, die man nach der Abfondernng vom Wasser als Gliadin trocknet. — Bey dieser Arbeit hat man sich wohl vorzusehen, daß die nach der Abscheidung des Zymoms übrig bleibende Flüssigkeit schnell zur Extractdicke abgedampft werde, weil sie sehr bald sauer wird (obwohl sie ursprünglich nicht sauer reagirt). — Diese, Gliadin und Gummi haltende Auflösung verhält sich übrigens folgendermaßen gegen die Reagentien: mit Schwefelsäure vermischt, löst sie nach 12 Stunden Gliadin in Flocken niederfallen; mit anderen Säuren vermischt, entsteht zwar Anfangs ein Niederschlag, welcher aber durch mehr hinzugefügte Säure wieder aufgelöst wird; carbonf. Kaliumoxyd bringt einen starken Niederschlag hervor, welcher nachher im reinen Wasser auflöslich ist; Gallustinctur erzeugt gleichfalls einen Niederschlag, und scheidet das Gliadin gänzlich ab; die Hydrate von Kalium-, Sodium-, Baryum- und Calciumoxyd, und das schwefels. Eisenoxyd (ul?) erzeugen keine Niederschläge.

Aus der Gerste, welche, nach EINHOF'S Versuchen, wenn sie reif ist, das Gliadin so innig mit dem Gummi und Amylum verbunden enthält, daß letzteres selbst durch Behandlung mit verdünnten Alkalien nicht ganz davon getrennt werden kann, scheidet man das Gliadin auf folgenden Wegen: a) aus reifer Gerste, durch dieselbe Behandlung des Gerstenmehls, die vorhin von dem Roggemehle angeführt wurde; b) aus junger Gerste hingegen, in-

bonsaures und effigsaures Ammonial, brenzliches Öhl, Sagarthen, und eine schwammige Kohle liefert, die nach dem Einsäthern carbonsaures und Carbonazot-Kaliumoxyd hinterläßt; b) durch Erhitzung an der Luft, wobey es wie eine thierische Substanz zuerst zusammenschrumpft, dann

dem man das Mehl derselben in Wasser zerrührt, und durch Sedimentiren die Klebe und das Amylum sich absondern läßt, die nie ganz klar werdende Flüssigkeit aber sorgfältig abzieht und filtrirt; wobey das Glyadin als eine graugrüne Materie auf dem Filtrum liegen bleibt, und durch Auflösen im Alkohol und Fällung mittelst Wasser gereinigt werden kann. — Die vorerwähnte Flüssigkeit kann nach Absonderung des Glyadins noch auf Zymom benützt werden; indem sie dasselbe bey'm Erhitzen bis zum Sieden gänzlich fallen läßt.

Aus Hülsenfrüchten, und namentlich aus Erbsen, wird das Glyadin (n. EINHOF, welcher dasselbe zuerst ausschied und thierisch-vegetabilische Materie nannte) auf folgende Art geschieden. Man läßt die Erbsen so lange im Wasser liegen, bis sie aufgequollen und weich geworden sind; worauf man sie in einem Mörtel zum gleichartigen Breye zerstoßt, und mit Wasser zerrührt durch ein feines Sieb laufen läßt, um die Hülsen abzusondern, und endlich die Flüssigkeit zum Sedimentiren hinstellet. Zuerst fällt Amylum und dann eine Schichte glyadinhaltiges Amylum nieder; worauf die Flüssigkeit noch wie Milch getrübt erscheint, indem sie suspendirtes (d. h. fein zertheilt schwebendes) Glyadin und in förmlicher Auflösung auch Zymom u. s. w. enthält. Sie wird in diesem Zustande vom Bodensatz abgezogen, mit gleichen Theilen Wassers verdünnt, und wieder der Ruhe überlassen; wobey sich binnen 24 Stunden reines Glyadin in Form eines Mehles niederschlägt, welches man auf dem Filtrum wäscht und trocknet. — Erwärmt man die Flüssigkeit bis zum kochenden Grade G., so erfolgt der Niederschlag schneller und vollständiger in der Gestalt von käseähnlichen Flocken; allein er enthält dann auch Zymom. Wird die auf solche Art vom Glyadin befrepte Flüssigkeit dann ferner bis zum Siedpunkte erhitzt, so fällt das Zymom nieder.

sich ausblähet, und endlich, wie thierische Substanzen riechend, zur erwähnten Kohle wird; c) durch Salpetersäure, woben Azotgas, Azotorydgas, Äpfelsäure, Klee- säure, Belter's Bitter, und eine talgartige Substanz entsteht; d) durch gleichzeitige Einwirkung der Luft und des Wassers, wenn es im feuchten Zustande sich selbst überlassen wird; woben es, eine Zeit lang wie alter Käse riechend, gleich den thierischen Substanzen in Fäulniß übergeht, und Ammoniak, essigs. Ammoniak, Carbonsäure und Hydrogengas entbindet.

### §. 333a.

c) Verbindungen des Gliadins. Im zweyten Grade der chemischen Anziehung zeigt sich das Gliadin fast unauflöslich im Wasser, kann aber durch Vermittelung anderer Beymischungen zuweilen auflöslich werden (§. 333, 6te Ann.). — Der heiße Alkohol hingegen löset dasselbe in bedeutender Menge zur blaßgelben Flüssigkeit auf, die bey'm Verdampfen das Gliadin in Gestalt eines durchsichtigen gelben Firnisses zurück läßt. Enthielt das Gliadin, wie es immer der Fall ist, etwas von der oben (§. 333o, 3) erwähnten schleimigen Substanz; so ist die heiß bereitete Auflösung schleimig, weil auch eine geringe Menge jener Substanz in der Hitze vom Alkohol aufgelöst, und dann bey'm Erkalten als Schleim abgesetzt wird. Benetzt man solches Gliadin mit kaltem Alkohol, so wird es weiß, scheidet eine schleimige Substanz (Gliadin und die problematische Substanz) ab, und gibt nur eine milchige Auflösung; wahrscheinlich weil die schleimige Substanz in der Flüssigkeit nur suspendirt, aber nicht aufgelöst ist. Wird das Gliadin mit wasserhältigem Alkohol in der Siedhitze behandelt, so löset es sich zwar gleichfalls auf; es wird aber bey'm Erkalten der Auflösung mit Beybehaltung seiner Klebrigkeit wieder ausgeschieden. Eben so wird es aus der Auflösung in abso-

Intem Alkohol durch Wasser gefällt. Im Äther und in den fetten und ätherischen Öhlen ist das Gliadin unauflöslich <sup>1)</sup>).

### §. 3333.

An Verbindungen des Gliadins, die sich vielleicht in der Folge, zum Theil wenigstens, den energisch-chemischen anschließen dürften, kennt man die folgenden:

1. Gliadin mit Wasser. Das frische, noch zähe und elastische Gliadin ist ohne Zweifel als ein Hydrat des trockenen

<sup>1)</sup> Das Gliadin aus Roggen (§. 3330, 6) gefällt in kaltem Wasser zu einem pulverigen Breie, vereinigt sich aber, wenn das Wasser erhitzt wird, wieder zu einem Klumpen, indem es zugleich weniger gefärbt und zäher erscheint, während das Wasser durch Aufnahme eines Pigments gelb gefärbt wird. — Im kochenden Alkohol ist es sehr auflöslich, und die gesättigte Auflösung erscheint nach dem Erkalten unklar, und wird durch Zumischung von Wasser größtentheils niedergeschlagen. — Äther löset das Roggen-Gliadin nicht auf, zieht aber viel gelbes Pigment aus. — Aus allen diesen Umständen gehet hervor, daß das Gliadin aus Roggen noch nicht rein dargestellt wurde, und sich im reinen Zustande von dem aus Weizen wohl nicht unterscheiden würde.

Das Gliadin aus Gerste (§. 3330, 6) ist gleichfalls im Alkohol auflöslich, und läßt sich aus demselben durch Wasser fällen.

Das Gliadin aus Erbsen (§. 3330, 6) ist im Alkohol leicht auflöslich, und die in der Siedhitze-bereitete Auflösung trübt sich milchig sowohl beim Erkalten als bey der Vermischung mit Wasser. Im Äther und in fetten und ätherischen Öhlen ist es unauflöslich.

Thadel's Gliadin (§. 3329, 2) erweicht sich im Wasser, ohne aufgelöst zu werden. Im kalten Alkohol ist es wenig, dagegen aber leicht auflöslich im heißen. Die Auflösung wird durch Wasser milchig, durch organische und unorganische Säuren kaum getrübt, und durch carbonsaure Alkalien und durch Gallustinktur gefällt. — Im Äther und in fetten und flüchtigen Öhlen ist es unauflöslich.

Gliadin anzusehen; vielleicht aber gehört auch dieses schon zu den Hydraten.

2. Gliadin mit Salpetersäure. Übergießet und zerrührt man das Gliadin mit verdünnter Salpetersäure, so absorbiert dasselbe einen Theil der Säure, ohne aufgelöst zu werden; und diese Verbindung ist, wenn sie abgesondert, und einige Male mit Wasser abgespült wurde, mit Hinterlassung des größten Theils der beigemengt gewesenen schleimigen Substanz (§. 3330, 3) im Wasser auflöslich. Die Auflösung erscheint jedoch auch nach dem Filtriren noch unklar, weil sie noch etwas von der schleimigen Substanz suspendirt enthält. — Dieselbe Verbindung entstehet auch, durch Zersetzung der gesättigten Auflösung des Gliadins in Alkalien oder Essigsäure (s. w. u. 13) mittelst Salpetersäure. — Diese Verbindung aus Salpetersäure und Gliadin ist auch im heißen Alkohol auflöslich, und wird mit Ausscheidung des Gliadins zersetzt, wenn man der siedenden Auflösung so viel carbonsaures Calciumoxyd beifüget, als zur Sättigung der Salpetersäure erforderlich ist <sup>1)</sup>).

3. Gliadin mit Salzsäure. Die Salzsäure verhält sich gegen das Gliadin wie die Salpetersäure (vorhin 2) <sup>2)</sup>).

4. Gliadin mit Phosphorsäure. Die Phosphorsäure verhält sich gegen das Gliadin übrigens so, wie die Salpetersäure (2), nur mit dem Unterschiede, daß sie das Gliadin aus der Auflösung in Alkalien nicht fället, sondern letztere nur milchig trübt; indem ein Theil der beigemengten schleimigen Substanz (§. 3330, 3) ausgeschieden wird. Diese Differenz

<sup>1)</sup> Das Gliadin aus Roggen und Gerste verhält sich eben so. Das aus Erbsen wird aber von mäßig starker Salpetersäure nur gelb gefärbt, ohne aufgelöst zu werden.

<sup>2)</sup> Das Gliadin aus Roggen und Gerste verhält sich eben so. Das aus Erbsen wird von der verdünnten Salzsäure und von der oxydirten Salzsäure aufgelöst, und durch Alkalien wieder gefällt.

wird ohne Zweifel in dem Zustande begründet, daß das phosphorsaure Gliadin in überschüssiger Phosphorsäure auflöslich ist.

5. Gliadin mit Schwefelsäure. Die Schwefelsäure verhält sich im verdünnten Zustande zum Gliadin wie die Salpetersäure (4); nur mit dem Unterschiede, daß die Verbindung aus beiden im Wasser sehr schwer auflöslich ist <sup>1)</sup>.

6. Gliadin mit Kaliumoxydhydrat. Man erhält die Verbindung aus beiden, wenn man in Wasser zerrührtes Gliadin nach und nach mit verdünnter Kaliumoxydauflösung versetzt und macerirt, als eine auch durch das Filtriren nicht klar werdende Auflösung; die, wenn man das Gliadin im Übermaß angewendet hat, gesättiget ist, und dann nicht mehr alkalisch, sondern zusammenziehend schmeckt, und fast farblos erscheint. Wird diese Auflösung bey höchstens 40° C. abgedampft, so scheidet sich Anfangs eine geringe Menge einer nicht weiter untersuchten Substanz ab, und die übrige Flüssigkeit trocknet zu einer weißen undurchsichtigen Masse ein, die biegsam ist, sich vom Glase ablöst, und mit Wasser übergossen (mit Hinterlassung der zuerst ausgeschiedenen Substanz, welche vielleicht die oft erwähnte schleimige Substanz, S. 8830, 3 ist) wieder die vorige Auflösung gibt. — Die wässrige Auflösung dieser Verbindung wird durch verdünnte Salpetersäure, Salzsäure und Schwefelsäure, wenn diese im Übermaß zugefegt werden, auf die Art zersetzt, daß eine Verbindung des Gliadins mit diesen Säuren niederfällt. Sie wird ferner durch Phosphor- und Essigsäure zersetzt, aber es erfolgt auch bey einem Übermaß von Säure

---

<sup>1)</sup> Gliadin aus Roggen und Gerste verhält sich eben so. Das aus Erbsen insbesondere wird von der concentr. Schwefelsäure, unter Entbindung eines Geruches nach Essigsäure, zu einer braunen Flüssigkeit aufgelöst, welche bey der Verdünnung mit Wasser zusammenlebende Flocken fallen läßt, die wahrscheinlich eine Veränderung erlitten haben.

kein Niederschlag, weil die entstehende Verbindung in der Säure auflöslich ist <sup>1)</sup>).

Werkwürdig ist das Verhalten des Gliadins zum carbonsauren Kaliumoryd. Wird die Auflösung der Verbindung desselben mit einer Säure mit der Auflösung carbonsaurer Alkalien vermischt, so erfolgt eine um so vollständigere Fällung, je concentrirter die Auflösung der letztern war. Wird der Niederschlag abgesondert, so ist er in reinem Wasser zu einer etwas trüben Flüssigkeit auflöslich, die aber durch concentrirte Kaliumarydauflösung sich wieder fällen läßt. Hat man bey der Fällung das Alkali im Übermaß angewendet, so ist der Niederschlag nicht mehr klebrig <sup>2)</sup>).

7. Gliadin mit Calciumoryd. Wird die Auflösung des Gliadins in einer Säure zu Kaltwasser getropfelt, so entsteht ein augenblicklicher Niederschlag, welcher aber sogleich wieder verschwindet (vielleicht weil die Verbindung des Gliadins mit Calciumoryd in Kaltwasser auflöslich ist; was auf zwey Modificationen dieser Verbindung deutet). Auf das isolirte Gliadin hat das Kaltwasser wenig Wirkung <sup>3)</sup>).

<sup>1)</sup> Das Gliadin aus Roggen und Gerste verhält sich eben so. Das aus Hülsenfrüchten, und insbesondere aus Erbsen, wird zwar in den wässerigen Alkalien, sehr leicht auch in gemeiner Temperatur aufgelöst, aber die Auflösung ist nicht klar, und hinterläßt immer auf dem Filtrum eine schleimige Substanz.

<sup>2)</sup> Das Gliadin aus Erbsen ist sowohl im bas. als neutralen carbonf. Kaliumoryd leicht auflöslich, und wird aus dieser Auflösung durch Säuren wieder gefällt.

<sup>3)</sup> Das Gliadin aus Roggen verhält sich eben so. Das aus Erbsen insbesondere wird vom Kaltwasser leicht aufgelöst; wird es dagegen mit Wasser übergossen, welches carbonf. Calciumoryd enthält, so erhärtet es bald und verliert einen großen Theil seiner Auflöslichkeit in carbonf. Kaliumoryd: welchem Umstande E n h o f mit Grund das Verhalten mancher Hülsenfrüchte zuschreibt, die sich im Brunnenwasser nicht weich kochen lassen.



8. Gliadin mit Bleyoxyd. Die Auflösung des essigsauren Gliadins wird weder vom neutralen noch vom basischen essigsauren Bleyoxyd gefällt.

9. Gliadin mit Mercuroxyd. Die Auflösungen des Gliadins sowohl in Alkalien als in Säuren geben mit salzsaurem Mercuroxyd einen reichlichen weißen Niederschlag. Wird feuchtes Gliadin mit einer Auflösung jenes Salzes übergossen, so schrumpft es zusammen, wird hart und undurchsichtig, und widersteht dann der Fäulniß. In diese Verbindung scheint das ganze Salz einzugehen.

10. Gliadin mit Eisenoxyd. Die Auflösung des essigsauren Gliadins wird durch schwefelsaures Eisenoxyd nicht gefällt.

11. Gliadin mit andern Metall- und Metalloxyden. Die Verbindungen des Gliadins mit andern Metall- und Metalloxyden sind alle unauflöslich, und besitzen diejenigen Farben, welche den Salzen dieser Oxyde eigen sind. Man erhält diese Verbindungen, indem die gesättigten Auflösungen des Gliadins in Alkalien mit den Auflösungen der Metall- oder Metalloxydsalze vermischt werden.

12. Gliadin mit Ammoniak. Selbst das concentrirte wässrige Ammoniak zeigt wenig auflösende Wirkung auf das Gliadin. Wird jedoch die Auflösung des mit einer Säure verbundenen Gliadins in wässriges Ammoniak getropfelt, so entsteht sogleich ein Niederschlag, der aber auch eben so schnell verschwindet. Die Verbindung aus Gliadin und Ammoniak muß also auflöslich seyn <sup>1)</sup>).

13. Gliadin mit Essigsäure. Übergießet man feuchtes Gliadin mit Essigsäure, so verliert es bald seine gelbe Farbe, schwillt auf und nimmt eine schleimige halbflüssige Beschaffenheit an. Vermischt man dasselbe hierauf mit Wasser, so wird die Verbindung aus Essigsäure und Gliadin aufge-

<sup>1)</sup> Das Gliadin aus Erbsen ist in geringer Menge im wässrigen Ammoniak auflöslich, und wird aus dieser Auflösung durch Säuren gefällt.

löst, und die beygemischt gewesene schleimige Substanz (S. 333o <sup>1)</sup>) bleibt größten Theils in Gestalt schleimiger Flocken unaufgelöst. Da indessen immer noch etwas von dieser Substanz in die Auflösung aufgenommen wird, so hat sie auch immer das opalisirende Ansehen einer mit einigen Tropfen Milch versetzten Flüssigkeit, und läßt sich nicht filtriren. Man muß sich daher begnügen, die dünnere Auflösung vom schleimigen Theile <sup>1)</sup>) abzugießen. — Diese Auflösung des essigsauren Gliadins trocknet in warmer Luft, wenn sie von der schleimigen Substanz möglichst befreyet wurde, zu einem farblosen durchsichtigen Firniß ein. Sie wird zersezt: a) durch feuerfeste Alkalien, welche die Säure binden und das Gliadin fällen; b) durch Salpeter, Salzs- oder Schwefelsäure, welche in die Auflösung des essigsauren Gliadins gegossen, derselben das Gliadin entziehen, und damit vereinigt niederfallen; c) durch reines und carbonsaures Ammoniak, welches, in dem zur Sättigung der Säure hinreichenden Verhältniß hinzugefügt, das Gliadin in Flocken ausscheidet, die alle Eigenschaften des ursprünglichen Gliadins besitzen, weder sauer noch alkalisch reagiren, mit lauem Wasser behandelt in geringer Menge von diesem aufgelöst werden (so daß es hierauf mit Gallustinctur eine schwache Trübung zeigt) und nach dem Trocknen durchsichtig und gelbem Glase ähnlich sind <sup>2)</sup>).

14. Gliadin mit Carbonazot im Max. d. Carbons. Das Carbonazot-Eisenoxydul-Kaliumoxyd fället die Auflösungen des Gliadins in Säuren auf die Art, daß sich der Niederschlag

1) Den schleimigen Theil kann man mit Alkohol auswaschen, welcher die Verbindung aus Essigsäure und Gliadin aufnimmt, und die schleimige Substanz soweit coagulirt, daß sie das Filtrum nicht mehr verlegt, und also die Filtration zuläßt.

2) Das Gliadin aus Roggen, Gerste und Erbsen verhält sich eben so.

als eine halbdurchsichtige Masse an den Wänden des Gefäßes ablagert.

15. Gliadin mit Gallussäure. Die Auflösung des Gliadins in Säure wird durch Gallustinctur stark gefällt; so zwar, daß dieselbe als das beste Reagens auf Gliadin anzusehen ist <sup>1)</sup>).

16. Gliadin mit Amylum. Wird das Gliadin mit Amylum zusammen gemengt in Wasser gekocht, so entstehet derselbe Kleister, wie mit gemeinem Weizenmehl <sup>2)</sup>).

#### IV. Käsestoff.

§. 3334.

Der Käsestoff kommt als ein wesentlicher Bestandtheil in der Milch der Säugethiere vor, und ist vorzüglich von Scheele, Fourcroy und Wauquelin, Schübler, Berzelius und Braconnot untersucht worden. Derselbe erscheint als eine feste, gelblichweiße geruch- und geschmacklose Substanz, welche specif. schwerer als das Wasser <sup>1)</sup> und dem Eyrweißstoffe sehr ähnlich ist, indem er sich

<sup>1)</sup> Das Gliadin aus Erbsen und Thadei's Gliadin verhalten sich eben so.

<sup>2)</sup> Erbsen-Gliadin bildet auf diese Art zwar auch eine Kleisterartige Auflösung, wie das Weizenmehl, läßt aber bey dem Erkalten einen Theil des Aufgelösten in Gallertform fallen, so wie man es an der Erbsensuppe bemerkt. Der noch aufgelöste Theil läßt sich durch Gallustinctur gleichfalls fällen.

<sup>3)</sup> Literatur. Schweigger's Journ. XXIX. 514. R. R. II. 488. VII. 381. — Thomson's Ann. of Philos. Mai. 1820. p. 390. — Trommsdorff's Journ. d. Pharm. IV. 2. 154. — Gehlen's neues allg. Journ. d. Chemie. VI. 126. 548. — Berzel. Lehrb. d. Chem., übers. v. Wöhler. III. 362.

<sup>4)</sup> Der Käsestoff zeigt sich einigermassen verschieden, wenn er aus verschiedener Milch gezogen wurde. So z. B. erscheint der aus Kuhmilch geschiedene anfänglich gallertartig, und

von dem letztern nur durch das Verhältniß seiner Bestandtheile, und durch das Verhalten seiner wässerigen Auflösung in höherer Temperatur und gegen das salzsaure Mercurorpd unterscheidet. Im reinen Zustande ist der Käsestoff noch wenig untersucht, indem man geraume Zeit hindurch den durch Säure gefällten Käsestoff schon als die reine Substanz angesehen hat, die aber, wie sich weiter unten zeigen wird, immer auch Säure enthält. Wir werden daher hier nur das vom säurefreyen Käsestoff Bekannte anführen, und in den Anmerkungen das Verhalten des säurehaltigen beifügen. Die Bestandtheile des Käsestoffes sind: Carbon, Hydrogen, Oxygen und Azot <sup>1)</sup>; doch findet man immer auch Phosphor, Calcium und Magnium in demselben, und es ist wohl einer genauern Untersuchung werth, ob diese

neigt sich nach Absonderung der darin eingeschlossenen Flüssigkeit zum faserigen Gefüge, und ähnlich diesem ist auch der Käsestoff der Ziegenmilch; der aus Schafmilch hat immer eine flebrige Consistenz; der aus Frauenmilch scheidet sich nur schwierig ab, vereinigt sich auch schwer zur homogenen Masse, und behält eine butterartige Fettigkeit. Der aus Stiefmilch ist zwar anfangs gallertartig, verliert aber dieses Ansehen beim Abgange der Flüssigkeit ganz. Der Käsestoff der Stutenmilch endlich ist dem vorigen ähnlich, sondert sich aber viel schwieriger ab. Ob diese Differenzen in der differenten Eigenthümlichkeit liegen, oder durch fremde Beymischungen veranlaßt werden, ist noch zu untersuchen.

<sup>1)</sup> Gay-Lussac und Thénard fanden in demjenigen Käsestoff, welcher durch freywilliges Sauerwerden der Milch gewonnen war, nachdem sie denselben gewaschen und bey 100° C. getrocknet hatten:

Carbon . . . 59,781

Hydrogen . . . 7,429

Azot . . . . 21,381

Oxygen . . . 11,409

100,000

Oder: 7 Aequ. Carbon, 5 Hydrogen, 1 Azot und 1 Oxygen.

11 \*

Stoffe nicht zu den constanten Bestandtheilen desselben zu zählen sind? (Vergl. §. 3336, 2).

## §. 3335.

a) Darstellung des Käsestoffes. Thierische Milch wird so lange stehen gelassen, bis sie den Rahm, oder die fetten Theile, aufgeworfen hat, die man abhebt und beseitigt. Die rückständige Flüssigkeit (abgerahmte Milch)<sup>1)</sup> wird ferner (n. Berzelius) durch Hinzufügung von etwas verdünnter Schwefelsäure unter gelinder Erwärmung zum Gerinnen gebracht. Der geronnene Theil ist eine Verbindung von Käsestoff und Schwefelsäure. Er wird abgewaschen, gut ausgepresst und mit carbonsaurem Baryumoryd (oder Calciumoryd) und Wasser so lange in höchst gelinder Wärme digerirt, bis alle Schwefelsäure unter Aufbrausen (der Carbonsäure) mit dem Baryumoryd (oder Calciumoryd) verbunden, der Käsestoff aber vom Wasser aufgelöst worden ist, worauf man die Flüssigkeit filtrirt und in höchst gelinder Wärme so lange abdampft, bis der Käsestoff im Rückstande bleibt<sup>2)</sup>.

2) Die abgerahmte Milch enthält nach Berzelius in 1000 Theilen:

Wasser . . . . .	978,55
Käsestoff . . . . .	28,00
Milchzucker . . . . .	85,00
Salzsaures Kaliumoryd . . . . .	1,70
Phosphorsaures Kaliumoryd . . . . .	0,25
Essigsäure, Milchsäure und etwas Eisen . . . . .	6,00
Phosphorsaure Erden . . . . .	0,50

1000,00

Doch kann dieses Mischungsverhältniß nach Verschiedenheit der Nahrung des milchgebenden Thieres, der Witterung, der Jahreszeit u. s. w. sehr variiren.

2) Wird die Milch längere Zeit für sich allein stehen gelassen, so geht sie in saure Gährung über, und die entstandene

## §. 3336.

b) Zersetzung des Käsestoffes. Der Käsestoff wird zersetzt: a) durch trockene Destillation, woben er (n. Berzelius) wie die Gallerte zerfällt und viel carbonsaures Ammoniak, Gasarten und eine aufgeblähte Kohle liefert <sup>1)</sup>; b) durch Erhitzung an der Luft, mit Zuführung der Hitze von außen, woben er wie Gallerte verbrennt, und 0,065 Asche liefert, die (n. Berzelius) phosphorsaures Calcium- und Magniumoryd, und etwas freyes Calciumoryd, aber kein Eisen enthält <sup>2)</sup>;

Säure fället dann ebenfalls den größten Theil des Käsestoffes, indem die ganze Milch sulzartig gerinnt (saure Milch). Das Gerinsel enthält dann Essigsäure (oder Milchsäure; s. d. Art.) und eignet sich nicht zur isolirten Darstellung des Käsestoffes, weil sich die Essigsäure nicht wie die Schwefelsäure durch Baryumoryd entfernen läßt. Dasselbe gilt auch bey der Fällung mit Kälbermagen, weil das Gerinsel dieselbe Zusammensetzung hat.

- <sup>1)</sup> Der säurehältige Käsestoff liefert n. Berthollet: Ammoniak, Oehl, Wasser, Carbonsäure, Essigsäure, Carbonhydrogengas, und eine leichte Kohle. — Schüller fand, als er mit Kälbermagen gefällten Käsestoff destillirte, dieselben Producte, die auch die Gallerte liefert, und 0,14—0,15 einer wenig aufgeblähten schwarzen Kohle, die kaum die Form verändert hatte, und bey dem Verbrennen 0,056 Asche hinterließ, welche viel phosphorsaures Calciumoryd, wenig phosphorsaures Magniumoryd und etwas phosphorsaures Eisenoryd enthielt.
- <sup>2)</sup> Berzelius machte die Erfahrung, daß der Käsestoff, wenn er mit conc. Salzsäure digerirt worden war, nachher bey dem Verbrennen keine Asche lieferte, daß aber dagegen die erwähnten Salze in der Säure vorgesunden wurden. Von der andern Seite weiß man, daß bey dem Füllen des Käsestoffes durch Säuren demselben nichts entzogen wird, und der Niederschlag nach dem Verbrennen dieselbe Asche liefert. Aus diesen Umständen schloß Berzelius mit Recht: daß in dem Käsestoffe nur die entfernten Bestandtheile, d. i. Phosphor, Calcium

c) durch Kochen seiner wässerigen Auflösung, wobei der Käsestoff nicht in der ganzen Masse der Flüssigkeit, sondern nur an der Oberfläche derselben in weißen dünnen Häuten gerinnt<sup>1)</sup>; d) durch Salpetersäure<sup>2)</sup>;

und Magnium (mit vielem Carbon vereinigt) enthalten seien, und ihre Vereinigung zu Phosphorsäure und Calcium- und Magniumoxyd erst während der Digestion mit der conc. Salzsäure (unter Wasserzersetzung) erfolge; und daß wahrscheinlich die Natur dem Käsestoffe aus dem Grunde eine solche Zusammensetzung gegeben habe, damit dem jungen Thiere in der ersten Lebensperiode das nothwendige Material zum Knochenbau auf eine, seinen schwachen Verdauungsorganen entsprechende Weise vorbereitet dargeboten werde. — Diese scharfsinnige Bemerkung — die übrigens auch mit den Ansichten des Verfassers sehr übereinstimmend ist (§. 288o<sup>1)</sup>), verdient in hohem Grade als eine Angelegenheit der Menschheit allen jenen Müttern ans Herz gelegt zu werden, die jetzt so häufig ihren Kindern die Brust versagen, und durch Wehlbrei ersetzen zu können wähen.

- <sup>1)</sup> Dasselbe Gerinnen bemerken wir auch beim Kochen der Milch. Man hat diese Erscheinung durch Absorption des atmosphärischen Oxygens erklären wollen, allein dieß gehet wohl nicht an, wenn man bedenkt, daß die Gerinnung am Boden der Gefäße, also außer aller Berührung mit der Luft, gleichfalls erfolgt. Dieser Übergang zur festen Form findet also ohne Zweifel an der Oberfläche der Flüssigkeit in der Verdampfung des Wassers, am Boden hingegen durch die größere Hitze seinen Grund.
- <sup>2)</sup> Säurehaltiger Käsestoff wird von der Salpetersäure zur gelben Flüssigkeit aufgelöst. — Läßt man die Mischung kochen, so zerfällt sie in Azotorydgas (n. Berthollet auch Azotgas), carbonsaures Wasser, salpetersaures Ammoniak und eine fettähnliche Substanz, die in die Vorlage übergehen, während eine Flüssigkeit zurück bleibt, die (n. Fourcroy) den Geruch nach Carbonazot im Max. des G. äußert, mit Ammoniak versetzt ein gelbliches Öl fahren läßt, mit Kalbwasser auf Keesäure reagiert, und mit Kaliumorydhydrat Ammoniak entwickelt.

e) durch Salzsäure <sup>1)</sup>; f) durch Schwefelsäure <sup>2)</sup>; g) durch Kaliumoxydhydrat, welches den Käsestoff in der Hitze mit Ammoniakentwicklung auflöst <sup>3)</sup>; h) mit Natriumoxydhydrat <sup>4)</sup>; i) durch carbonsaures Kaliumoxyd <sup>5)</sup>; k) durch Alkohol, welcher mit Käsestoff gekocht (n. Berzelius), den letztern in eine übelriechende fettwachsähnliche Substanz umwandelt; l) durch Fäulniß <sup>6)</sup>.

<sup>1)</sup> Säurehaltiger Käsestoff wird von der Salzsäure schon in gemeiner Temperatur während einigen Tagen zur himmelblauen Flüssigkeit aufgelöst, die aber (n. Schübler) allmählich ins schmutzig Violette übergeht.

<sup>2)</sup> Säurehaltiger Käsestoff gibt (n. Schübler) mit conc. Schwefelsäure eine dunkelrothe Auflösung, die durch Wasser anfangs weiß, nach einigen Wochen aber mit schmutzig brauner Farbe gefällt wird. Wendet man zugleich Hitze an, so wird die Auflösung schwarzbraun, und läßt einen eben so gefärbten Niederschlag fallen.

<sup>3)</sup> Der säurehaltige Käsestoff verhält sich eben so; und die Auflösung entbindet mit Säuren Schwefelhydrogen (n. Scheele).

<sup>4)</sup> Die Auflösung des Käsestoffes in Natriumoxydlauge, mit Hülfe der Hitze bereitet, hat eine rothe Farbe, läßt bey fortgesetzter Erhitzung Kohle fallen, und gibt mit Säuren einen Niederschlag, welcher eine braune Farbe besitzt, in der Hitze schmilzt, und wie Öhl auf dem Papier Fettflecken erzeugt.

<sup>5)</sup> Der säurehaltige Käsestoff mit carbonf. Kaliumoxyd gekocht, gibt (n. Scheele) eine trübe, röthlichbraun gefärbte Flüssigkeit.

<sup>6)</sup> Bracconot bemerkte, als er den aus freiwillig geronnener abgerahmter Kuhmilch gesonderten, aber nicht ausgefästen Käsestoff mit Wasser zerrührte, bey einer Temperatur von 20 bis 25° C. stehen ließ, daß die Fäulniß bald ähnlich wie beym Meier vor sich ging. Nach einem Monat ließ der faule Geruch bedeutend nach, die Masse des Käsestoffes hatte sich stark vermindert, und es fand sich bey'm Filtriren eine Flüssigkeit vor, die weder Schwefelhydrogen, noch carbonf. Ammoniak, wohl aber viel essigsaures Ammoniak, phosphor-



## §. 3337.

e) Verbindungen des Käsestoffes. Im zweyten Grade der chemischen Anziehung ist der (nicht durch Hitze geronnene) Käsestoff im Wasser leicht auflöslich, und bildet damit (n. Berzelius) eine gelbe, der Gummiauflösung ähnliche Flüssigkeit; die durch Erhitzung bis zum Sieden, sowohl an der Oberfläche, als am Boden der Gefäße in dünnen Häuten gerinnt <sup>1)</sup>. Im Alkohol und Äther ist derselbe nicht auflöslich, sondern wird vielmehr durch diese Flüssigkeiten, so wie durch Gallustinctur, aus seiner wässrigen Auflösung gefällt.

---

saures Calciumoxyd, Essigsäure, Käseoxyd, eine dem Oxymazom ähnliche Substanz, noch eine andere im Wasser und Alkohol auflösliche Substanz, ein gelbes, flüssiges, sehr scharfes Öhl, ein braunes Harz, essigsaures Kaliumoxyd, saures Kaliumoxyd und etwas Käsestoff enthielt; während der auf dem Filtrum gebliebene Rückstand (von 750 Th. der Gährung unterworfenem Käse) bey der Untersuchung 14,93 Th. margarinsaures Calciumoxyd, 2,57 Margarinsäure und 18,51 Th. mit einer braunen thierischen Substanz und etwas Margarinsäure verunreinigte Glainsäure lieferte. (S. das Weitere unter: Käseoxyd.)

Proust fand, als er aus abgerahmter Schafsmilch durch Essigsäure gefällten Käsestoff unter Wasser in einem nur zugedeckten Glase aufbewahrte, daß zuerst Säuerung und dann eine geringere Gasentbindung, als beym Kleber, eintrat, noch später ein starker ammoniakalischer Gestank, und endlich der Geruch des alten Käses sich einfand. Nach 1½ Jahren enthielt die rückständige, sehr stinkende, graue, fadenziehende Masse phosphorsaures, essigsaures (und käsesaures) Ammoniak, Käseoxyd, und ein thierisches, mit oxydierter Salzsäure gerinnendes Gummi.

- <sup>1)</sup> Durch freywilliges Gerinnen aus der Milch abgeschiedener Käsestoff ist im Wasser kaum auflöslich; weil er Säure im Uebermaß enthält. (S. Käsestoff mit Essigsäure weiter unten.)

## §. 3338.

An Verbindungen des Käsestoffes, die man in der Folge vielleicht, zum Theil wenigstens, den energisch-chemischen zählen wird, kennt man die folgenden:

1. Käsestoff mit Wasser. Der frisch gefällte Käsestoff ist gewiß, der getrocknete wahrscheinlich ein Hydrat.

2. Käsestoff mit Salpetersäure. Die Verbindung aus beiden wird als ein weißes Gerinsel niedergeschlagen, wenn man (n. Berzelius) die wässerige Auflösung des Käsestoffes mit überschüssiger verdünnter Salpetersäure vermischt. Sondert man aber den Niederschlag von der Flüssigkeit ab, und befreit denselben durch Waschen mit kaltem Wasser von der überschüssigen Säure, so ist er hierauf in reinem Wasser ausfölslich, jedoch minder auflöslieh, als die analoge Verbindung des Eiweißstoffes. Es scheint also, daß eine saure und neutrale Verbindung dieser Art möglich ist <sup>1)</sup>. Es ist übrigens wahrscheinlich, daß der Käsestoff in diesen Verbindungen bereits eine Veränderung erlitten hat.

3. Käsestoff mit Salzsäure. Was vorhin von der Salpetersäure angeführt wurde, gilt auch von der verdünnten Salzsäure.

4. Käsestoff mit Schwefelsäure. Verdünnte Schwefelsäure verhält sich zum Käsestoff, wie die Salpetersäure (2).

---

<sup>1)</sup> Die Milch verhält sich gegen die Säuren überhaupt eben so, wie die wässerige Auflösung des Käsestoffes; doch sind die Niederschläge immer (vorzüglich von der nicht abgerahmten Milch) mit Fetttheilen verunreiniget. — Nach Scheele wird der säurehältige Käsestoff von concentrirten organischen Säuren leicht aufgelöst, von den verdünnten dagegen kaum angegriffen; während ihn umgekehrt die Mineralsäuren in verdünntem Zustande leicht, und dagegen im concentrirten Zustande gar nicht auflösen oder zerlegen. — Derselbe bemerkt auch, daß die mit Mineralsäuren bewirkten Niederschläge in 8 Th. erhitzten und mit derselben Säure geschärften Wassers auflöslieh seyen.

5. Käsestoff mit Alkalien. Sowohl das Kalium-, als das Natriumorydhydrat und Ammoniak lösen im verdünnten Zustande den Käsestoff auf, und bilden meistens eine trübe Auflösung, weil die demselben anhängende Butter ausgeschieden wird. Die Erhitzung darf dabey nicht Statt finden, weil sonst die totale Zersetzung erfolgt (s. oben § 3336, g).

6. Käsestoff mit Calciumorydhydrat <sup>1)</sup>.

7. Käsestoff mit Metalloidydratsalzen <sup>2)</sup>.

8. Käsestoff mit Metalloidsalzen <sup>3)</sup>.

9. Käsestoff mit Essigsäure. Die essigsaure Verbindung wird wie die salpetersaure (2) erzeugt, unterscheidet sich aber von derselben dadurch, daß sie, wie die gleiche Verbindung des Eypweißstoffes und Zymoms, in überschüssiger Essigsäure auflöslich ist <sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> Erhitztes Kaltwasser löset nach S c h e e l e etwas Käsestoff auf. Wird der säurehaltige Käsestoff noch frisch und feucht mit zerfallenen Kalk zusammen gerieben, so bildet derselbe, wie das Eypweiß, eine sehr feste, im Wasser nicht auflösbare Verbindung.

<sup>2)</sup> Wird die Milch mit salzsaurem Natriumoryd oder Alaun erhitzt, so gerinnt sie bald; ob durch Wasserentziehung, oder ob dabey Verbindungen entstehen, ist nicht ausgemittelt. — Nach S c h e e l e bewirken auch viele andere Salze der Metalloidydrate denselben Erfolg.

<sup>3)</sup> Die Milch wird (n. S c h ü b l e r) von mehreren Metalloidydratsalzen gefällt, als: vom salzsauren Zinnoryd, essigsauren Bleuoryd, salpetersauren Mercurorydul- und Oxyd, schwefelsauren Eisenoryd, schwefelsauren Kupferoryd und salpetersauren Silberoryd. — Mit salpetersaurem Mercuroryd insbesondere wird die Mischung über Nacht karmoisinroth, und bey salpetersaurem Silberoryd an der Oberfläche röthlichbraun. Salzsaures Mercuroryd gibt aber keinen Niederschlag. — Ob hierbey nur die Metalloidydrate, oder die ganzen Salze mit dem Käsestoff verbunden werden, ist nicht erforscht.

<sup>4)</sup> Eine ähnliche Verbindung entsteht (n. S c h ü b l e r), wenn man die Milch mit einem Zusatz von  $\frac{1}{400}$  bis  $\frac{1}{600}$  Lab

10. Käsestoff mit Gerbestoff. Wird die wässerige Auflösung des Käsestoffes mit gerbestoffhaltigen Flüssigkeiten vermischt, so fällt die Verbindung mit grauweißer Farbe nieder <sup>1)</sup>.

11. Käsestoff mit andern organischen Substanzen <sup>2)</sup>.

### §. 3339.

d) Anwendung des Käsestoffes. Die wichtigste Anwendung findet der Käsestoff ohne Zweifel als nährender Hauptbestandtheil der Milch (§. 3336 <sup>o)</sup>), indem er dem jungen Thiere eine, seinen schwachen Verdauungsorganen

---

vermischt, bis zu 30—38° C. erhitzt; nur daß dieselbe immer stark mit Butter verunreinigt ist. Sie erscheint nach dem Auswaschen als eine zähe, weiße, elastische Masse, welche einen süßen Geschmack und ein spec. Gewicht = 1,10 besitzt, im Wasser fast unauflöslich ist, aber 0,613 Wasser enthält und an der Luft zu einer hornartigen, festen, gelben Substanz eintrocknet, und dabey so weit einschrumpft, daß das spec. Gewicht bis zu 1,259 gesteigert wird. — Laab nennt man eine Flüssigkeit, die bereitet wird, indem man den ausgeleerten, aber nicht gewaschenen und hierauf getrockneten vierten Magen eines vier Wochen alten Kalbes (welcher an der innern Schleimhaut viel Milchsäure enthält) mit Rollen, oder Wasser und etwas Salz in gelinder Wärme extrahirt. Diese Flüssigkeit wirkt also durch die darin enthaltene Milchsäure. (Vergl. auch d. Art.)

<sup>1)</sup> Die Milch verhält sich eben so.

<sup>2)</sup> Die Milch wird auch von vielen andern organischen Substanzen, theils schon in gemeiner, theils in höherer Temperatur gefällt, als: vom Alkohol, Äther, Gummi, Erygelb, Zucker, Magenast, vom Laabkraut, von der Färberröthe, von mehreren Distelarten und vielen andern Pflanzen; allein es ist noch nicht ausgemacht, ob dieß durch Wasserentziehung geschieht (wie man wohl aus dem Umstande, daß einige dieser Substanzen nur bey großer Quantität wirken, schließen möchte), oder ob dabey wirklich eigenthümliche Verbindungen entstehen.

angemessene, und dennoch sehr nahrhafte Substanz darbietet; und es ist kaum zu zweifeln, daß die Verdaulichkeit desselben hauptsächlich durch die süßen Bestandtheile der Milch befördert werde; da uns die Erfahrung lehrt, daß auch die fleberhaltigen Backwerke, mit Zucker bestreut, leichter zu verdauen sind.

Der Käsestoff ist ferner ein Hauptbestandtheil des Käses. Um den Käse darzustellen, wird die frisch gemolkene, nicht abgerahmte Milch mit Laab (§ 3338 9. <sup>1)</sup>) vermischt, und so lange gelinde (38° C.) erwärmt <sup>1)</sup>, bis ein zartes flockiges Gerinsel entsteht. Dieses Gerinsel, welches nichts anders, als essigsaurer (oder milchsaurer, s. d. Art.) Käsestoff ist, und die Butter der Milch eingeschlossen enthält, wird ferner mit den Händen sehr sanft so lange in der Flüssigkeit zusammen geschoben, bis es sich ganz zu einem großen Conglomerat vereinigt hat, welches durch ein Seibetuch von der Flüssigkeit abgesondert, und nach und nach durch gelindes Pressen <sup>2)</sup>, in die beliebige Form des Käses umgestaltet, und von der überflüssigen Flüssigkeit befreit wird. Die auf diese Art gebildeten Kuchen, süßer Käse, junger Käse, werden hierauf entweder geräuchert, bis die Oberfläche bräunlich geworden ist, und dann an einem kühlen Orte aufbewahrt, oder mit Salz bestreuet an einem kalten Orte (4° C.) der langsamen Gährung überlassen, und von Zeit zu Zeit, damit diese nicht zu sehr vorschreite, abgekratzt, und endlich, wenn sie die beliebige Gahre erlangt haben, abgewischt, oberflächlich an der Luft getrocknet, und in einem kühlen Magazin aufbewahrt, oder oft auch jezt

<sup>1)</sup> Eine stärkere Erhitzung wirkt nachtheilig, weil das Gerinsel zu fest und die Butter zu sehr aufgeschmolzen, und dann späterhin beim Abpressen der Rollen größtentheils mit ausgeschieden wird.

<sup>2)</sup> Zu heftiges Pressen ist nachtheilig, weil auch die Buttertheile mit ausgepreßt werden.

erst geräuchert (um die fernere Gährung zu hemmen), und dann aufbewahrt. Die hier erwähnte Gährung ist zwar Anfangs eine saure Gährung, geht aber immer mehr oder weniger in die Fäulniß (§. 3336 <sup>10</sup>) über; daher enthält der alte Käse, vorzüglich in seinen Zellen (Augen), immer mehr oder weniger Carbonsäure, essigsaures und freies Ammoniak und in seiner Masse Käseoryd (s. d. Art), und hat einen pikanten, scharfen, alkalischen Geschmack und ammoniakalischen Geruch. Ja, sehr alter Käse scheint sich endlich ganz in eine Art ammoniakalischer Seife umzuwandeln; indem er beim Erwärmen eine öhlartige Substanz ausschmilzt, dann (wenn er nicht zu mager ist) schmilzt, und endlich wie Horn verkohlt. Man hat übrigens sehr verschiedene Arten des Käses, je nachdem eine an Butter ärmere oder reichere Milch verarbeitet, oder wohl auch bey der Bereitung die Milch mit von einem andern Theile derselben abgehobenem Rahm vermischt (und also der Buttergehalt vermehrt) wird; je nachdem man ferner gewürzhafte Substanzen (wie z. B. Kümmelsamen) einmengt, oder die Gährung desselben mehr oder weniger bis zur Fäulniß befördert, u. s. w.

Der gemeine sauerhältige Käsestoff dient uns ferner als Klärungsmittel, indem wir Milch den zu klärenden Flüssigkeiten zusetzen, und durch Gerinnung derselben eben so wie mit dem Eyweiße (§. 3322) die Klärung bewirken.

Er dient ferner als Bindemittel in der Mahlerkunst, indem er insbesondere bey der sogenannten Milchmalerey den haltbaren Bestandtheil ausmacht <sup>1)</sup>.

Er dienet ferner mit zerfallenem Kalk zusammengerieben als ein vortrefflicher Kitt, wie das Eyweiß (§. 3322).

Er wird endlich mit zerfallenem Kalk auf einem Reibstein fein gerieben, als ein vorzüglich gut bindender und

<sup>1)</sup> Zingry's Handbuch für Mahler. Leipzig, 1804.

der Feuchtigkeit widerstehender Leim von den Schreibern zum Leimen des Holzes verwendet <sup>1)</sup>.

## V. S y m o m.

§. 3340.

Das S y m o m (reiner Kleber, vegetabilischer Eiweißstoff, Pflanzenweiß, Pflanzencolla) ist eine azothaltige organische Substanz, welche in vielen Pflanzentheilen vorkommt <sup>1)</sup>, zuerst von Thadai als eigenthümlich nachgewiesen, und vorzüglich von Thadai, Einhof, Bostock, Link, Fourcroy, Bauquelin und von Berzelius untersucht wurde. Man hat diese Substanz jedoch eine geraume Zeit hindurch für identisch mit dem Kleber angesehen, und nicht selten die Eigenschaften beyder mit einander verwechselt; so daß die vorhandenen Angaben über diese beyden Körper nicht selten zweifelhaft sind, und

<sup>1)</sup> Literatur. Scheele, opusc. II. 101. — Recherches chimico-physic. II. 331. — Geylen's Journ. f. Chem. u. Phys. II. 638. — Annal. de Chimie, X. 29. — Annal. de Chim. et Phys. VII. 181. — Trommsdorff's N. Journ. d. Pharm. IV. 206. — Schweigg. Journ. d. Chem. und Phys. XI. 277; XIX, 458. — Dingl. polytechn. Journ. XXVII. 129.

<sup>2)</sup> Vorzüglich in den verschiedenen Getreidearten mit Gliadin gemengt, als: im Weizen, Spelz, in dem Roggen, der Gerste, dem Reis; ferner in den Bohnen, Erbsen, Kastanien, Eichen, in allen Emulsion bildenden Samen, in allen Rübenarten, im Kaffee, im Saft der Birke und Hainbuche, in den Trauben, Äpfeln, Quitten, in den Trüffeln, im sem. staphisagriae, im Saft des Ruhbaums und in fast allen Kräutern, als z. B. im Schierling, im Kohl, in den Erbsenblättern und Erbsenschoten, im Bitterklee, in der Tabakspflanze, im Pfefferkraut, in der Kresse, in den Blättern der Calendula off. u. s. w. (s. auch grünes Saamehl, Fungin, Pollenin).

eine wiederholte Untersuchung derselben gar sehr zu wünschen ist. Wir werden, um eine möglichst klare Übersicht dieses verworrenen Gegenstandes zu gewinnen, hier nur dasjenige aufnehmen, was von dem eigentlichen Zymom bekannt wurde, und das Verhalten des Klebers, welcher aus Zymom und Gliadin zusammengesetzt ist, und außerdem noch einige fremde Beymischungen enthält (§. 3329 <sup>1</sup>, und §. 3330 <sup>2</sup>), in den Anmerkungen beysügen.

Das (aus dem Weizen gezogene) Zymom, in seinem unveränderten Zustande, so wie es in den Pflanzen enthalten ist, kennet man isolirt wahrscheinlich noch nicht; weil es in den Pflanzen mit vielen andern Beymischungen innig verbunden vorkommt. Nach seiner Abscheidung von diesen Beymischungen, wobey es jedoch einigermaßen verändert worden ist, erscheint dasselbe als eine gestaltlose, harte, wenig zusammenhängende Masse, welche (nach Thadei) aus lauter kleinen mikroskopischen Kügelchen bestehet, eine weiße oder (wahrscheinlich durch Verunreinigungen) aschgraue oder braune Farbe besitzt, nicht klebrig und freier leichter als das Wasser, und im trocknen Zustande an der Luft nicht veränderlich ist <sup>1</sup>). — Das Zymom hat, wie

---

<sup>1</sup>) Das Zymom aus Roggen erscheint, aus seiner Auflösung im Wasser gefällt, in großen, weißen, käseähnlichen Flocken, die aber (n. Cinhos) während dem Trocknen schwarz werden.

Das Zymom aus Erbsen ist hellbraun, durchsichtig, dem Leim ähnlich, leicht pulverisierbar.

Das Zymom aus Emulsion bildenden Samen, z. B. aus Mandeln, ist weiß, und wird beim Trocknen durchsichtig, spröde, und dem Tischlerleim ähnlich.

Das Zymom aus der Milch des Rußbaums ist geschmack- und geruchlos, weiß, nach dem Trocknen durchscheinend, gelbbraun und hart (n. Boassingault und Masiano de Rivero).

Das Zymom aus Kräutersäften erscheint wie



sich in der Folge zeigen wird, mit dem thierischen Eiweißstoffe und Käsestoffe ungemein viel Ähnlichkeit, unterscheidet sich aber dennoch von beiden dadurch, daß es schwerer auflöslich ist im Wasser, als jene, und schon bei einer niedrigeren Temperatur ( $63^{\circ}$  C.) gerinnt <sup>1)</sup>). Seine Bestandtheile sind Carbon, Hydrogen, Azot und Oxygen <sup>2)</sup>).

### §. 334.

a) Darstellung des Zymoms (aus Weizenmehl <sup>3)</sup>).  
Das Mehl wird zuerst nach der früher schon gegebenen

das aus Weizen, ist aber oft durch Parasilabendes, grünes, wachsartiges Fett grünlich gefärbt, übrigens aber in pulverigem Zustande mit Wasser ziemlich mischbar, jedoch nur durch Suspension, da es durch Filtration wieder abgesondert werden kann.

<sup>1)</sup> Der getrocknete Kleber erscheint als eine dunkelbraune, ziemlich harte, spröde, etwas durchsichtige, dem Tischlerleim ähnliche, muschelig brechende Masse, welche fast keinen Geschmack und einen schwachen eigenthümlichen Geruch besitzt.

<sup>2)</sup> Unter den Bestandtheilen des Klebers finden sich außer dem Carbon, Hydrogen, Azot und Oxygen auch noch etwas Schwefel, Phosphor, Calcium und Eisen; die vier letztern wohl, nach der bisherigen Meinung, nur als fremde Beimischungen.

<sup>3)</sup> Man erhält das Zymom ferner:

a) Aus Roggenmehl, wie oben (§. 333o \* 6) gezeigt wurde.

b) Aus Gerste, nach der vorhin (§. 333o \* 6) gegebenen Anleitung.

c) Aus Hälsefrüchten, wie bereits (§. 333o \* 6) gelehrt worden.

d) Aus Emulsion bildenden Samen (nach Berzelius). Diese Samen, z. B. Mandeln, Melonen-, Kürbis- oder Hanssamen, werden zuerst mit einigen Tropfen, und dann mit mehr, immer allmählich zugesetztem Wasser zerfloßen und gerührt, bis ein milchähnliches Flu-

Anweisung (§. 333o) auf Kleber benutzt. Dieser wird ferner so lange mit siedendheißem Alkohol ausgezogen, als derselbe noch etwas aufnimmt, und hierauf mit Wasser abgewaschen. Der aufgelöste Theil liefert das Gliadin (§. 333o) und der Rückstand ist Zymom; welches aber, wie leicht ein-

dam, oder eine sogenannte Samenmilch (Mandelmilch, Haussamenmilch u. c.) oder Emulsion entsteht, in welcher das Zymom mit fettem Öhl (wie der Eiweißstoff in der thierischen Milch mit Butter) in äußerst feinen, selbst das Filtrum durchdringenden Kügelchen mechanisch vertheilt oder suspendirt ist. Diese Emulsion wird ferner durch ein leinenes Tuch filtrirt, und hierauf zum Sieden gebracht; wobey das Zymom gerinnt, und in Flockenform aus der Flüssigkeit ausgeschieden wird. Diese Flocken, welche immer noch mit fettem Öhle verunreiniget sind, werden endlich durch Auspressen vom größern Theile, und zuletzt durch Digestion mit Äther oder Alkohol (je nach der Beschaffenheit des abzusondernden Öhles, z. B. bey Mandeln mit Äther, bey Ricinusfamen mit Alkohol) auch vom letzten Reste des Öhles befreyt.

e) Aus der Milch des Kuhbaums. Diese Milch wird etwas abgedampft, und hierauf durch Zusatz vom Alkohol zum Gerinnen gebracht, das durch Filtration abgeschiedene Gerinsel wird ferner mit Alkohol gewaschen, und hierauf durch Behandlung mit Äther vom beggemengten Wachs befreyt.

f) Aus Pflanzensäften. Die frisch ausgepressten Säfte (auch die unter 60° C. bereitete Infusion getrockneter Vegetabilien, wie z. B. das Malzertract), welche das Zymom mit öhligen oder fetten Theilen (oft vielleicht auch mit Hälfe schleimiger Beymischungen), wie in der Samenmilch, suspendirt enthalten, werden, nachdem man sie filtrirt hat, entweder bis 70° C. erhitzt, oder mit Säuren, Alkalien oder salzigen Flüssigkeiten vermischt. In allen Fällen gerinnt das Zymom in Pulverform, und kann nach seiner Absonderung durch Behandlung mit Alkohol oder Äther von den anhängenden Fett- oder Öhltheilen gereiniget werden.

zusehen, nicht ganz rein seyn kann, sondern immer etwas Klebe und vegetabilische Faser eingemengt enthält. — Viel reiner, und vorzüglich von diesen letztern Beymischungen frey erhält man das Zymom, wenn es aus seiner Auflösung in Essigsäure durch Alkalien gefällt wird, allein wahrscheinlich doch auch einigermassen verändert <sup>1)</sup>).

### §. 3342.

b) Zersetzung des Zymoms. Es wird zerlegt: a) durch trockene Destillation, wobey es ein entzündliches Gas (wahrscheinlich Carbonhydrogengas, vielleicht auch etwas carbonf. Gas), Wasser, Carbonazot im Max. des Carbons, brenzliches Öhl und eine azothältige Kohle liefert, die schwer einguäschern ist, und mit carbonf. Kaliumoxyd Carbonazot - Kaliumoxyd erzeugt <sup>2)</sup>; b) durch Erhitzung an der Luft, wobey sich das Zymom unvollkommen schmelzend sehr aufblähet, schwarz wird, und endlich, wie thierische Substanzen riechend, mit wenig Flamme verbrennet <sup>3)</sup>; c) durch Kochen mit Wasser, wobey das Zymom wie Eyweiß gerinnt, daher es auch aus seiner Auflösung im Wasser beym Erhitzen (bis 63° C.) geronnen ausgeschieden wird, und dann seine Auflöslichkeit in kaltem oder lauem Wasser, und selbst in Essigsäure und Phosphorsäure verloren hat, und (n. Berzelius) in den beyden letzteren nur aufschwillt, und durchsichtig und gelblich, und sogar wenn man es mit diesen Säuren und Wasser kocht, zwar durchsichtiger und fast farblos, aber kaum in geringer Menge aufgelöst wird <sup>4)</sup>; d) durch

<sup>1)</sup> Der Darstellung des Klebers wurde schon oben (§. 3330) erwähnt.

<sup>2)</sup> Der Kleber liefert außerdem auch noch phosphorf. Calciumoxyd, ohne Zweifel durch fremde Beymischungen herbey geführt.

<sup>3)</sup> Der Kleber verhält sich eben so.

<sup>4)</sup> Frischer Kleber verliert beym Kochen mit Wasser seine Zähigkeit und Ausdehnbarkeit, indem er fester wird. Er gibt

Salpetersäure, die in höherer Temperatur damit eine trübe Auflösung liefert, in welcher man (n. Linn) nachher Klee säure findet <sup>1)</sup>; e) durch Salzsäure <sup>2)</sup>; f) durch oxydirte Salzsäure <sup>3)</sup>; g) durch Schwefelsäure, welche im conc. Zustande schon in der Kälte mit dem Zymom eine dunkelbraunrothe Auflösung bildet <sup>4)</sup>; h) durch Säuren überhaupt, welche das Zymom (n. Thadei und Berzelius) unter Mitwirkung der Hitze

dabei nichts an das Wasser ab; im Gegentheil wird seine Auflösung im Wasser beim Erhitzen derselben bis zu 60° unter gänzlicher Ausscheidung des Klebers zerfällt.

1) Frischer Kleber wird durch erhitzte Salpetersäure unter Entbindung von Azotgas, in Äpfelsäure, Klee säure, Ammoniak, künstliches Bitter, eine talgartige Substanz, und etwas Schwefelsäure, zerfällt.

2) Verdünnte Salzsäure löset den Kleber anfangs in der Hitze mit brauner Färbung scheinbar wenig verändert auf; nach einiger Zeit wird aber Ammoniak erzeugt. — Concentrirte Salzsäure löset denselben zu einer bläulichen Flüssigkeit auf, die die besondere Eigenschaft besitzt, mit einer wässerigen Auflösung des Amplums eine purpurrothe Mischung zu geben, (die daher auch gemeines Mehl mit conc. Salzsäure liefert).

3) Die wässerige Auflösung des Klebers gibt mit oxydirter Salzsäure einen weißen flockigen Niederschlag. Frischer Kleber mit wässeriger oxydirter Salzsäure übergossen, wird anfangs weich, und gerinnt später zu gelblich weißen Flocken, die beim Trocknen gränlich und durchsichtig werden, und beim Erhitzen unter Entbindung von oxydirter Salzsäure verkohlen.

4) Der Kleber verhält sich eben so, und die Auflösung wird durch Wasser in gelblichgrauen Flocken, durch salzf. Zinnoxyd aber, und durch schwefelf. Eisenoxyd und Kupferoxyd dunkelbraun gefällt. Bewirkt man die Auflösung in höherer Temperatur, so entbindet sich, während die Mischung zuerst violett, dann schwarz und endlich ganz verkohlt wird, Essigsäure, Ammoniak und eine entzündliche Gasart.

sämmtlich auflösen, und wahrscheinlich zum Theil zersehen (vergl. oben c); i) durch Kaliumoxydhydrat <sup>1)</sup>; k) durch Amylum und Wasser <sup>2)</sup>; l) durch den

<sup>1)</sup> Selbst schwache Kaliumoxydauge löset den Kleber schon in gemeiner Temperatur langsam auf; in der Hitze jedoch viel schneller unter wahrnehmbarer Ammoniakbildung. Die gelb gefärbte trübe Flüssigkeit enthält sehr veränderten Kleber, welcher sich durch Säure unter Entbindung von Schwefelhydrogen abscheiden läßt, aber seine Dehnbarkeit gänzlich verloren hat.

<sup>2)</sup> Wird nach Kirchof ein Gemenge von 2 Th. Kartoffelstärke und 4 Th. Wasser nach und nach mit 20 Th. siedendem Wasser zusammen gerührt, und der entstandene Kleister mit 1 Th. feingepulvertem trockenem Kleber vermischt, bey einer Temperatur von 50 bis 75° C. der Ruhe überlassen, so zeigt sich schon nach zwey Stunden eine merkliche Verdünnung des Gemenges, und man findet endlich nach acht Stunden ein dünnflüssiges Fluidum, welches süß und zugleich etwas säuerlich schmeckt. Beym Abdampfen hinterläßt diese Flüssigkeit einen syrupartigen Rückstand, aus welchem kaltes Wasser  $\frac{1}{2}$  gummiartige Substanz, und Alkohol  $\frac{1}{4}$  krümlichen Zucker ausziehet, während eine gummiartige Masse zurück bleibt, die im heißen Wasser größtentheils kleisterartig auflöslich ist, mit oxydirter Jodsäure blau reagirt, mit etwas Schwefelsäure gekocht dünnflüssiger wird, und nur wenig Kleber und holzige Theile übrig läßt. Der noch unaufgelöste Kleber hat die Fähigkeit, Amylum in Zucker umzuwandeln, ganz verloren. — Über die Theorie dieses Processes, welcher die Zuckergährung genannt wird, ist man noch nicht ganz einig. Da derselbe indessen auch unter Ausschluß der Atmosphäre vor sich gehet; und mithin kein Oxygen absorbiert, wohl aber etwas Carbonsäuregas entbunden wird, und nachher, wenn man die veränderte Mischung abdampfet, der trockene Rückstand genau das Gewicht des verwendeten Amylums und Klebers besitzt, und überdies der noch übrig gebliebene Kleber die Fähigkeit, das Amylum in Zucker zu verwandeln, verloren hat; so ist es wohl wahrscheinlich,

Vegetationsprozeß (während dem Auswachsen oder Malzen des Getreides.<sup>1)</sup>); m) durch Weingäh-

des sowohl das Amylum als der Kleber zersezt, und zugleich zur Darstellung neuer Verbindungen auch etwas Wasser (als Ersatz nämlich für das als Carbonsäure davon gegangene Carbon) aufgenommen worden sey. — Dieselbe Veränderung, welche hier erörtert worden ist, geht auch vor, wenn zum Behuf der Bierbrauerey und Branntweinbrennerey Malz- und Getreideschrot eingemischt wird, und bald darauf einen süßen Geschmack annimmt (§. 3286 u. 3287); und es wird uns dadurch klar, warum bey der Bereitung der Bierwürze diese Flüssigkeit mehrmahls gewärmt und wieder aufgegossen wird, und dabey immer an Süßigkeit gewinnt.

- <sup>1)</sup> Wird irgend eine Getreideart, z. B. Gerste 24 bis 48 Stunden lang in Wasser eingeweicht, so ziehet dieses etwas Extractivstoff und Phosphorsäure aus, während die Gerste 0,47 Wasser einsauget und bedeutend aufquillt. Wird das gequollene Getreide ferner an einem mäßig warmen Orte in Haufen aufgeschichtet sich selbst überlassen, so erfolgt bald eine merkliche Erwärmung, indem der Vegetationsprozeß eintritt, und unter Absorption von etwas Oryngengas und Entbindung von wenig Carbonsäure und Alkohol, zuerst die Wurzel und dann der Blattkeim hervortritt. Wird endlich das Getreide, wenn die ausgewachsenen Theile  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  von der Länge der Gerstenkörner erlangt haben, durch Ausbreitung der Haufen in der Vegetation gestört, und an der Luft, oder mit Hülfe zweckmäßiger Darren durch Hitze getrocknet; so erhält man das Malz, welches, je nach Verschiedenheit der verwendeten Materialien und der Trocknungsart, Luft- oder Darrmalz oder Weizenmalz, Gerstenmalz ic. ic., so wie der Prozeß selbst der Malzprozeß genannt wird. — Das gemaltzte Getreide (hier Gerste) hat durch diesen Prozeß 0,02 bis 0,03 am Volumen gewonnen, dagegen aber 0,20 am Gewichte verloren (nämlich 0,12 Wasser, 0,05 Keim und Wurzeln, und 0,03 Carbon, Extractivstoff und Phosphorsäure) und zugleich eine chemische Veränderung erlitten; denn man findet das Malz-

run g '); u) durch Fäulniß, wenn feuchtes Zymom sich selbst überlassen wird, wobey es gleich den thierischen azot-

mehl durch folgende Eigenschaften vom ungemalztem Mehle verschieden (n. Proust):

a) Es hat einen süßen Geschmack erlangt, und ein anderes Verhältniß seiner Bestandtheile, indem das Mehl aus ungemalzter, gemalzter Gerste.

Amylum . . .	3a . . . . .	56
Hordeum . . .	55 . . . . .	12
Kleber . . .	3 . . . . .	1
Zucker . . .	5 . . . . .	15
Gummi . . .	4 . . . . .	15
Harz . . .	1 . . . . .	1

enthält.

b) Die Fähigkeit dieses Mehles, mit heißem Wasser Zucker zu bilden (s. oben k), hat bedeutend zugenommen (ob durch Veränderung des Klebers?); indem (n. Kirchhof: 1 Th. Malzmehl und 2 Th. Amylum zuerst mit 4 Th. Wasser von 30° C. F., und dann mit 14 Th. siedendem Wasser angerührt, an einem warmen Orte schon während einer Stunde eine süße Flüssigkeit bilden, die durch Abdampfung einen süßen Syrup darstellen.

c) Das im Malzmehl enthaltene Amylum ist (n. Proust und Döbereiner) schon bey 70 — 75° C. F. in Wasser auflöslich, während das aus ungemalztetem Getreide 85 — 90° erfordert. Auch wird die Auflösung desselben schon für sich allein gekocht bald, und mit Zusatz von 0,01 Schwefelsäure fast augenblicklich, und in einer Stunde ganz vollständig süß.

d) Der Kleber des gemalzten Getreides gehet bey der Weingährung leichter in Ferment über, als der des ungemalzten (§. 3286).

Diese Veränderung des Klebers und Amylums durch den Malzprozeß hat also ohne Zweifel viel Ähnlichkeit mit dem früher (k) angezeigten Falle; ist aber dennoch in sofern auch davon verschieden, als bey dem Malzprozesse Orygen absorbiert, und Carbonsäure und Alkohol entbunden wird. Es scheint daß dabey das Zymom des Klebers mit dem absorbierten Orygen Ferment bildet, und dieses mit dem ursprünglich

häftigen Substanzen unter Bildung von Ammoniak und essigsaurem Ammoniak und Verbreitung eines sehr übeln Geruches fault, und in der spätern Periode eine Zeitlang den Geruch von altem Käse entwickelt <sup>1)</sup>).

schon in dem Getreide enthaltenen Zucker Carbonsäure und Alkohol erzeugt (s. §. 3269 u. 3286).

1) Während der Weingährung der Bierwürze und des Branntweingutes (§. 3286 u. 3287) erleidet der Kleber des Getreides eine bedeutende Veränderung, indem derselbe, oder doch ein Theil desselben in Ferment umgewandelt wird (§. 3286), und der durch den Vegetationsprozeß (s. oben 1), bereits einigermaßen veränderte Kleber ist hierzu viel geneigter, als der des ungewalzten Getreides, daher mit letzterem auch die Fermentbildung langsam vor sich geht. Es ist übrigens sehr wahrscheinlich, daß dabey das Zymom dieselbe Veränderung erleidet, wie die azothältige Substanz, welche im Moste Ferment bildet (§. 3260); ob diese aber, wie dort, durch Oxydation bewirkt werde, ist noch zweifelhaft, weil bekanntlich die Weingährung der Bierwürze und mithin auch die dabey Statt findende Fermentbildung ohne Absorption des atmosphärischen Oxygens erfolgt (wenn diese nicht etwa schon während dem Reischen eintritt).

2) Wenn der Kleber im feuchten Zustande sich selbst überlassen ist, so geht derselbe bald in Fäulniß über; aber es scheint, daß dabey das Resultat schon durch geringe Modificationen der Umstände gleichfalls auf verschiedene Weise modificirt wird: und der Kleber ist vorzugsweise eine von jenen Substanzen bey welchen der Prozeß der Fäulniß eigentlich aus mehreren auf einander folgenden Prozeßten zusammengesetzt zu seyn scheint, die denselben durch verschiedene Abstufungen des organischen Zustandes endlich in unorganische Verbindungen auflösen (§. 2877 u. 2888).

Fouccroy und Bauquelin fanden, als sie den Kleber bey 12,22° C. (54° F. L.) längere Zeit hindurch unter Wasser hielten, daß sich derselbe erweichte, aufschwoll, sauer und stinkend wurde, und carbonsaures Gas (u. Proust



## §. 3343.

c) Verbindungen des Zymoms. Im zweiten Grade der chemischen Anziehung wird das durch Hitze noch

auch Hydrogengas) entwickelte. Das filtrirte, aber nicht geklärte Wasser färbte das Lakmuspapier stark roth, wurde durch Mineralsäuren und oxydirte Salzsäure gefällt, gab mit Alkalien gleichfalls einen, in einem Ueberschusse derselben wieder auflöselichen Niederschlag, und 1-Pfund dieses Wassers lieferte mit 3 Unzen Zucker gemischt, ohne Gährung, ohne Zutritt der Luft, und ohne Gasentbindung einen guten Essig. — Wurde der bereits gegohrene Kleber neuerdings mit frischem Wasser übergossen, so erfolgte eine neue Gährung; der Kleber nahm eine violette Farbe an, es entwickelte sich Carbonsäure, und das nunmehr übelriechende Wasser wurde schwärzlichgrau, war schwach sauer, röthete die Lakmустinctur schwach, bewirkte jedoch damit einen Niederschlag, fällte das salpetersaure Silberoxyd braun, das salpetersaure Mercuroxydul schwarz, indem es selbst die Farbe verlor, wurde durch oxydirte Salzsäure milchig getrübt, und gab mit Gallustinctur keinen Niederschlag. — Nach dreymonatlicher Fäulniß war der Kleber braun geworden, hatte einen schwachen Geruch erlangt, und am Volumen wie an der Masse bedeutend abgenommen; wurde nach dem Trocknen klümperig, erlangte den Modergeruch der Begräbnisplätze, erweichte sich zwischen den Fingern wie Wachs; schmolz in der Hitze und verbrannte, wenig Kohle hinterlassend, mit Fettgeruch; war zum Theil im Alkohol auflöslich und hinterließ dabei einen Rückstand, welcher trocken, pulverig, geruch- und geschmacklos und dem Kohlenpulver ähnlich war, in der Hitze wie Holz riechend und ohne Ammoniakgeruch verbrannte, und eine röthlichgraue wenig Eisenoxyd und Kiesel Erde enthaltende Asche lieferte.

Gadel bemerkte, daß der Kleber an einem feuchten Orte schon nach 8 Tagen mit einer Schimmelhaut bedeckt war, und einen sauren Geruch äußerte. Nach 24 Tagen fand sich unter der abgenommenen Schimmelhaut ein grauweißer, dem Vogelleim ähnlicher, höchst klebriger Teig (Gadel's ge-

nicht getrennte Zymom vom Wasser in geringer Menge aufgelöst, und gibt demselben die Eigenschaft zu schäumen; diese Auflösung läßt jedoch schon durch Erhitzung bis zu  $63^{\circ}\text{C}$  das Zymom als einen pulverigen Niederschlag fallen; auch wird sie vom Alkohol und von der Gallustinctur

gehoener Kleber), welcher, sich fernerhin überlassen (nach Proust), nach und nach den Geschmack und Geruch des Käses annahm, und voller Augen wurde, die dieselbe Feuchtigkeit enthielten, die man auch im Käse findet. (Auf solche Weise veränderter Kleber enthält, n. Proust, wie der Käse, Essigsäure und Ammoniak, verliert aber den Käsegeruch durch hinzugefügtes Ammoniak.) — Cadet zeigte ferner, daß dessen gegohener Kleber in Alkohol auflöslich sey, wenn dieser in kleinen Portionen hinzugefügt und mit demselben gerieben wurde. Es entstand eine gelbe Auflösung, welche durch Wasser getrübt wurde, nach dem Eintrocknen einen glänzenden Firniß bildete, mit zerfallenem Kalk einen vorzüglichen Kitt lieferte, und in einer verstopften Flasche aufbewahrt, nach einigen Monaten eine weiße, zähe, elastische, auf glühenden Kohlen wie thierische Substanzen zusammen schrumpfende, dem Caoutchouc ähnliche Haut absetzte.

Nach Proust geben 36 Kubitzoll Kleber, unter Wasser von  $10^{\circ}\text{C}$ . abgesperrt, in den ersten 8 Tagen 48 Kubitzoll carbonsaures und 36 Kubitzoll Hydrogengas; worauf die Gasentbindung beendigt ist. Das dabey gebrauchte Wasser enthält nämlich so viel essigsaures und kasesaures Ammoniak, daß die weitere Zersetzung dadurch beschränkt wird. Mit frischem Wasser übergossen schreitet aber die Fäulniß weiter vor, und es entstehen nun, nebst den erwähnten Producten, auch Schwefelhydrogen, carbonsaures Ammoniak, Käseoryd und eine azothaltige gummiähnliche Substanz, die durch oxydirte Salzsäure gerinnt, aber außerdem mit Wasser nicht gelatinirt.

Nach Saussure geben 100 Grammen frischer (0,37 Wasser enthaltender) Kleber mit 560 Grammen Wasser über Quecksilber binnen 5 Wochen 2807 Kubit. Centimeter einer Gasart, die 0,75 Carbonsäure und 0,25 Hydrogengas enthält.

gefällt <sup>1)</sup>). Vom Alkohol, Äther, von den ätherischen und fetten Ölen wird das Zymom nicht aufgelöst, gibt aber damit, so wie mit dem Fett und Wachs, ein merkwürdiges Beispiel der schwächern Aeußerung der Atmosphären bildenden Verwandtschaft; indem es sich mit diesen Substanzen, ohne wirklich aufgelöst zu seyn, im Wasser äußerst fein zertheilen läßt, und auf diese Art die sogenannten Emulsionen bildet (S. 334. <sup>1)</sup> d). Ja selbst in den Pflanzensäften ist das Zymom nur auf diese Weise durch Vermittelung von fetten, öhlartigen, oder wachsähnlichen Theilen suspendirt; wie man sich überzeugen kann, wenn man eine zymomhaltige Pflanze verkleinert, und mit Alkohol und Äther extrahirt, also dadurch das Öl, Fett oder Wachs entfernt: denn das isolirte Zymom kann hernach durch Wasser nicht mehr ausgezogen werden, obwohl sich seine Gegenwart durch Behandlung mit verdünnter alkalischer Lauge nachweisen läßt, indem diese Zymom aufnimmt.

#### S. 3344.

Verbindungen des Zymoms, die sich vielleicht, zum Theil wenigstens, in der Folge als energisch-chemische erweisen werden, sind die folgenden:

- 
- <sup>1)</sup> Der frische Kleber ist nur bey anhaltendem Rueten im Wasser in geringer Menge auflöslich (und das Aufgelöste ist wohl größtentheils Zymom) und bildet damit eine schäumende Flüssigkeit. Diese Auflösung läßt den Kleber aber schon bey der Erhitzung bis zu 63° C. F. in flockiger Gestalt, und ohne Zweifel im veränderten Zustande wieder fallen. Er ist auch in einigen Säuren auflöslich (s. weiter unten 3344). Vom Alkohol wird er nicht aufgelöst, im Gegentheil dadurch aus der wässerigen Auflösung gefällt. Im Äther, in den ätherischen Ölen und fetten Ölen wird derselbe gleichfalls nicht aufgelöst, und verhält sich zum fetten Öl insbesondere so wie das Zymom.

1. Zymom mit Wasser. Das (S. 3340) beschriebene Zymom ist ohne Zweifel schon ein Hydrat <sup>1)</sup>.

2. Zymom mit Salpetersäure. Eine Verbindung aus beyden wird niedergeschlagen, wenn man die Auflösung des Zymoms in Kaliumoxyd-Blau mit verdünnter Salpetersäure übersättigt. Wird diese Verbindung aus der Flüssigkeit abgesondert, so ist sie hierauf in reinem Wasser auflöslich. Die Auflösung wird wie die analoge Verbindung des Epweisses eben sowohl von hinzugefügten Säuren, als vom Carbonat- Eisenoxydul- Kaliumoxyd, salzsaurem Mercur- oxyd und von der Gallustinctur gefällt <sup>2)</sup>.

3. Zymom mit Salzsäure verhalten sich wie die Salpetersäure (2) <sup>3)</sup>.

4. Zymom mit Phosphorsäure. Man erhält die Verbindung aus beyden, wenn die alkalische Auflösung des Zymoms mit Phosphorsäure übersättigt wird. Es bildet sich dabei

<sup>1)</sup> Der frische (Weißen-) Kleber ist als ein (vielleicht als das zweyte) Hydrat von Zymom und Gliadin anzusehen. Er erscheint in diesem Zustande schmutzig weiß, so zähe, daß er sich in Bänder ziehen läßt, die seine ursprüngliche Länge 10 Mal übertreffen; etwas elastisch, klebrig, geschmacklos, besitzt einen schwachen eigenthümlichen Geruch, und enthält (n. Saussure) 0,37 Hydratwasser. — Der Roggen- Kleber ist, ohne Zweifel weil er weniger Gliadin enthält, auch weniger zähe und dehnbar. Wird getrockneter Kleber in Wasser eingeweicht, so zieht er langsam das Wasser an, und erlangt dadurch die eben erwähnten Eigenschaften des Hydrates.

<sup>2)</sup> Verdünnte Salpetersäure löset den frischen Kleber auf. Der Kleber wird aus dieser Auflösung durch Sättigung mit Alkalien gefällt, hat aber sodann seine Elasticität und Dehnbarkeit verloren.

<sup>3)</sup> Der Kleber verhält sich zur Salzsäure wie zur Salpetersäure (2). — Nach Fourcroy und Bauquelin wird die wässrige Auflösung des Klebers durch concentrirte Salzsäure gefällt.

kein Niederschlag, und wenn auch anfangs ein solcher entsteht, so wird er doch bald wieder aufgelöst. Die Verbindung ist also wie die gleiche Verbindung des Cyweißstoffes auflöslich. — Die Auflösung kann durch freiwilliges Verdünsten concentrirt werden, ohne daß etwas gerinnt; sie wird aber wie die salpetersaure Verbindung durch andere Säuren zc. zersezt (s. 2) <sup>1)</sup>.

5. Zymom mit Schwefelsäure, verhalten sich wie oben (2) bey der Salpetersäure angeführt ist <sup>2)</sup>.

6. Zymom mit Kaliumoxyd. Übergießet, man das Zymom mit einer schwachen Kaliumoxydlaug, so wird es weich, schwillt auf, und bildet endlich, mit Ausscheidung von etwas beygemengter Klebe und Amylum, eine klare farblose Auflösung; die, wenn sie vollkommen gesättigt und von carbonsaurem Kaliumoxyd frey ist, allen Geschmack verloren hat, und bey dem Abdampfen zuerst etwas geronnenes Zymom fallen läßt, dann aber zu einer weißen, am Glase haftenden Masse eintrocknet, die im Wasser wieder auflöslich ist. Die (mit Zymom vollkommen gesättigte) Auflösung dieser Verbindung wird im Wege doppelter Wahlverwandtschaft von vielen Salzen zersezt, und gibt dabey meistens unauflösliche Niederschläge. Sie wird auch von den Säuren zersezt, wenn diese bis zur sauren Reaction hinzugefügt werden, wobey Anfangs eine milchige (beym Erhitzen wieder verschwindende) Trübung, und nur bey einem größern Übermaß der Säure die Fällung erfolgt (Essigsäure und Phosphorsäure ausgenommen, welche auch in diesem Falle keinen Niederschlag erzeugen), und Verbindungen aus diesen Säuren und Zymom entstehen <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Verdünnte Phosphorsäure löset den Kleber auf, und läßt denselben, bey der Sättigung mit Alkalien, mit Verlust der Dehnbarkeit wieder fallen.

<sup>2)</sup> Verdünnte Schwefelsäure löset den Kleber nicht auf.

<sup>3)</sup> Der Kleber wird von den verdünnten Alkalien aufgelöst

7. Zymom mit Calciumoxyd. Zymom mit Kalkwasser übergossen wird härter und ganz verändert, ohne aufgelöst zu werden. — Vielleicht ist die Verbindung unauflöslich <sup>1)</sup>.

8. Zymom mit carbonsauren Alkalien. Diese verhalten sich eben so, wie vom Calciumoxyd (7) angeführt wurde <sup>2)</sup>.

9. Zymom mit Kalium- Siliciumoxyd. Die wässrige Auflösung des Zymoms wird von der Kieselsaure nicht getrübt <sup>3)</sup>.

10. Zymom mit Zinnoxyd. Das salzsaure Zinnoxyd gibt mit der Auflösung des Zymoms in Säuren einen bräunlich-gelben Niederschlag <sup>4)</sup>.

11. Zymom mit Bleiorxyd. Die Auflösung des Zymoms in Alkalien wird durch Bleiorxydsalze schneeweiß gefällt <sup>5)</sup>.

12. Zymom mit Eisenoxydul- und Oxyd. Die Auflösung des Zymoms in Kaliumoxyd- blauge gibt mit den Eisenoxydulsalzen einen weißen, an der Luft gelb werdenden, mit Eisenoxydsalzen einen schmutzigen, dunkelroth trocknenden Niederschlag. — Das Carbonazot- Eisenoxydul- Kaliumoxyd insbesondere erzeugt, mit der Auflösung des Zymoms in Säuren, einen weißen flockigen Niederschlag <sup>6)</sup>.

13. Zymom mit Kupferoxyd. Die alkalische Auflösung des

und durch Säuren wieder, und zwar mit Verlust der Dehnbarkeit, gefällt. Die Auflösung enthält, wie leicht einzusehen, zwey Verbindungen, nämlich des Gladins und Zymoms mit Alkali.

<sup>1)</sup> Frischer Kleber wird im Kalkwasser nicht aufgelöst, sondern härter, und zieht sich beträchtlich zusammen.

<sup>2)</sup> Der Kleber verhält sich zur Auflösung carbonsaurer Alkalien wie zum Kalkwasser (s. d. vorige Ann.)

<sup>3)</sup> Der Kleber verhält sich eben so.

<sup>4)</sup> Die wässrige Kleberauflösung verhält sich eben so.

<sup>5)</sup> Die wässrige Auflösung des Klebers wird sowohl durch neutrales als durch bas. essigf. Bleiorxyd gefällt.

<sup>6)</sup> Die wässrige Auflösung des Klebers wird vom schwefelsauren Eisenoxyd gefällt.

Zymom gibt mit Kupferoxydsalzen einen blaßblaugrünen Niederschlag.

14. Zymom mit Mercuroryd. Mercurorydsalze fällen die Auflösungen des Zymoms in Säuren oder Alkalien schnee-weiß; mit Ausnahme jedoch der essigsauren und phosphorsauren Auflösungen, die bey einem Ueberrest der Säure keinen Niederschlag geben. — Frisches und durch Essigsäure erweichtes und hierauf mit Wasser abgewaschenes Zymom wird in der Auflösung des salzsauren Mercurorydes hart und undurchsichtig wie das Eynweiß <sup>1)</sup>).

15. Zymom mit Goldoryd <sup>2)</sup>).

16. Zymom mit Ammoniak. Ägendes Ammoniak greift das bereits geronnene Zymom nicht an, und trübt auch die Auflösungen desselben in Säuren nicht. Wird dagegen carbonisches Ammoniak mit der Auflösung des Zymoms in Säuren zusammen gebracht, so erfolgt ein weißer zusammenklebender flockiger Niederschlag; welcher beym Auswaschen mit Wasser durchsichtig und schleimig, und zum Theil aufgelöst wird, und eine Auflösung liefert, die beym Kochen nicht gerinnt, aber durch Salzsäure, salzsaures Mercuroryd und Gallustinctur getrübt wird. Ob hier eine höhere Verbindung mit Ammoniak gebildet wurde, ist noch näher zu untersuchen. — Auch beym Vermischen der Auflösung des Zymoms in Alkalien mit carbonf. Ammoniak entstehet eine Trübung, die aber bey Wasserzusatz wieder verschwindet <sup>3)</sup>).

1) Die wässrige Auflösung des Klebers wird vom salpetersauren Mercurorydul gefällt, und die darüber stehende Flüssigkeit rosenroth gefärbt.

2) Die wässrige Auflösung des Klebers wird vom salzsauren Goldoryd gefällt.

3) Frischer Kleber wird im wässrigen Ammoniak bröcklich und weicher, aber auch in der Hitze nicht aufgelöst. (Vergleiche S. 3333. <sup>2)</sup>).

17. Zymom mit Essigsäure. Alles was von der Phosphorsäure gesagt wurde (oben 4) gilt auch hier <sup>1)</sup>.

18. Zymom mit Gallustinctur. Das Zymom wird aus seiner Auflösung in Wasser und in Säuren durch Gallustinctur in graugelben Flocken gefällt <sup>2)</sup>.

### §. 3345.

d) Anwendung des Zymoms. Man hat das Zymom noch nicht unmittelbar angewendet; aber es spielt bei den Gährungsprozessen ohne Zweifel eine wichtige Rolle, indem es das Ferment bildet. — Das mit Gliadin vermischte Zymom, nämlich der Kleber, gewährt uns, als Hauptbestandtheil des Brotes, ein höchst wichtiges Nahrungsmittel; doch scheint derselbe in dieser Beziehung auch wieder nur in Verbindung mit andern Substanzen (wie z. B. im Brote mit dem Amylum) zweckmäßig zu wirken, (vielleicht indem im Magen eine analoge Zersetzung wie oben §. 3342 k erfolgt); denn die Erfahrung lehrt, daß Thiere, welche man bloß mit Kleber zu nähren versuchte, bald vor dieser Nahrung ekelten (so wie man auf der andern Seite erfahren hat, daß Vegetabilien, die viel Amylum, aber kein, oder wenig Zymom und Gliadin enthalten, wie z. B. die Kartoffeln, nur schlecht nähren). — Der bereits gegohrne Kleber dient als Schusterpappe und Kitt, die Auflösung desselben, als Firniß, und mit Kalk als Kitt (§. 3344 <sup>1)</sup> <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Der Kleber wird von der Essigsäure um so leichter aufgelöst, je concentrirter sie ist, gibt aber nur eine trübe Auflösung (§. 3333. <sup>13)</sup>), die schwierig zu filtriren ist, durch Alkalien gesättigt den Kleber unverändert fallen läßt, und an der Luft zum glänzenden Firniß eintrocknet.

<sup>2)</sup> Die wässerige Kleberauflösung gibt mit Gallustinctur einen flockigen Niederschlag, welcher, auch wenn die Flüssigkeit bis zum Sieden erhitzt wird, nicht wieder verschwindet.

<sup>3)</sup> Literatur. Kesselmayr; de quorundam vege-



**B) Azothhaltige, deutlich ausgesprochene basische organische Substanzen, oder: organische Basen.**

**§. 3346.**

Zu dieser Abtheilung zählen wir alle jene azothhaltigen organischen Substanzen, die sich vorzugsweise zur Verbindung mit Säuren geneigt zeigen, oder auch damit Verbindungen von bestimmter Gestalt erzeugen, und also durch diese Eigenschaften ihren basischen Charakter auf eine unzweydeutige Weise bewähren. Die zu dieser Kategorie gehörigen Körper können aber wieder sehr füglich in zwey Unterabtheilungen gebracht werden, je nachdem sie thierischen oder vegetabilischen Ursprungs sind; und vorzüglich die letztern lassen sich durch ihre Eigenschaften sehr bestimmt zu einer von allen andern Substanzen leicht zu unterscheidenden Familie vereinigen.

**a) Azothhaltige, deutlich ausgesprochene organische Basen thierischer Abkunft.**

**§. 3347.**

Zu dieser Unterabtheilung gehören jene azothhaltigen organischen Basen, welche in thierischen Körpern vorge-

---

tab. princip. nutriente. Argentor. 1759. — *Bergelius's Lehrb. d. Chemie.* Dresden 1827. III. 362. — *Comment. Bonon. T. I. P. I. pag. 122.* — *Annal. de Chimie.* XLI. 315. — *Journ. de Phys.* LVI. 97. — *Fourcroy, Système des connoiss. chim.* VII. 295. — *Annal. de Museum d'hist. natur.* VII. — *Annal. de chim. et phys.* V. 337; X. 31. — *Gehlen's Journ. d. Chem. u. Phys.* II. 380. — *Gehlen's neues Journ. d. Chemie.* I. 482; V. 135; VI. 80. — *Scherer's allg. Journ. d. Chem.* III. 40; IX. 569. — *Schweigg. Journ. d. Chem. u. Phys.* XIV. 294; XXIX. 514. (Vergl. auch die Abhandl. über das Gliadin §. 3329 u. ff.)

gefunden werden. Wir kennen indessen mit einiger Bestimmtheit nur noch zwei Substanzen dieser Art, nämlich das Blasenoryd und den Harnstoff; und diese unterscheiden sich von den früher abgehandelten schwach basisch ausgesprochenen (§. 331. 7) dadurch, daß sie nicht nur selbst krystallisirbar sind, sondern auch mit den Säuren krystallisirbare Verbindungen erzeugen.

## I. B l a s e n o r y d.

### §. 3348.

Das Blasenoryd (cystische Oxyd, cystic oxyde) ist eine eigenthümliche azothältige organische Substanz, welche von Wollaston (1810) in einer besondern Art des menschlichen Blasensteins entdeckt, und späterhin von Lassaigne in dem Blasenstein eines Hundes <sup>1)</sup>, von Buchner in den Nierensteinen <sup>2)</sup> und endlich von Stromeyer auch im Harngrieß und in dem Urin <sup>3)</sup>, welcher solchen absetzte, vorgefunden wurde. Dasselbe erscheint als eine gelbliche, halbdurchsichtige, verworren krystallinische, geschmacklose Substanz, welche unter günstigen Umständen in blättrigen Blättern anschießt, ein spec. Gew. = 1,577 besitzt, das geröthete Lasmuspapier nicht bläuet, und vor dem Löthrohre erhitzt den Geruch von Carbonazot im Max. d. C.

<sup>1)</sup> Dieser Harnstein enthält 97,5 Blasenoryd, und 2,5 phosphorsaures und kieselsaures Calciumoryd.

<sup>2)</sup> Die das Blasenoryd enthaltenden Harn- oder Nierensteine zeichnen sich vor den übrigen dadurch aus: daß sie eine strohgelbe Farbe und Fettglanz besitzen, ein verworren blättriges Gefüge zeigen, weich und durchscheinend sind, und vor dem Löthrohre einen eigenthümlichen Geruch äußern, und sehr wenig grünlich weiße Asche hinterlassen.

<sup>3)</sup> Dieser Urin enthielt fast keine Harnsäure und weniger Harnstoff, als der Urin gewöhnlich enthält.

entwickelt (wodurch es sich von der Harnsäure auffallend unterscheiden läßt). Die Bestandtheile desselben sind:

	n. Prout.	n. Laffaigne.
Carbon . . . .	29,88;	36,2
Hydrogen . . . .	5,12;	17,0
Stickst. . . . .	11,85;	34,0
Oxygen . . . . .	53,15;	12,8
	<sup>1)</sup> 100,00;	100,0.

### §. 3349.

a) Darstellung des Blasenorydes. Die Harn- oder Nierensteine, welche dieses Oryd in vorwaltender Menge enthalten, werden (n. Walchner) in wässerigem Kaliumorydhydrat aufgelöst; und die filtrirte Flüssigkeit wird mit Essigsäure neutralisirt; wobei das Blasenoryd entweder als ein feines Pulver niedersällt, oder bey stärkerer Verdünnung langsam in befeitigen Blättern krySTALLISIRT, die man wäscht und trocknet.

### §. 3350.

b) Zersetzung des Blasenorydes. Es wird zer-  
 setzt: a) durch trockene Destillation, wobei es viel carbonsaures Ammoniak und sehr stinkendes Öl, zum Theil in flüssiger, zum Theil in fester Gestalt, liefert, und eine aufgeblähte Kohle hinterläßt; b) durch Erhitzung an der Luft, wobei es (vor dem Löthrohr), nebst einem Geruche nach Carbonazot, einen äußerst heftigen Gestank verbreitet, und sehr wenig Asche hinterläßt; c) durch Salpetersäure, mit welcher erhitzt es zuerst gelb, dann braun und endlich ganz zerstört wird, ohne Kleeensäure zu liefern.

---

<sup>1)</sup> Oder 6 Äqu. Carbon, 6 Hydrogen, 1 Stickst. u. 8 Oxygen.

## §. 3351.

c) Verbindungen des Blasenorydes. Im zweyten Grade der chem. Anz. ist es wenig oder gar nicht auflöslich im Wasser, im Alkohol, in der wässerigen Auflösung der Citronen-, Essig- und Weinsäure, und des neutralen carbonsauren Ammoniafs; dagegen aber auflöslich in der wässerigen Klee säure.

An Verbindungen, die, zum Theil wenigstens, den energisch-chemischen zugehören, kennet man die folgenden:

1. Blasenoryd mit Salpetersäure. Das salpetersaure Blasenoryd wird durch unmittelbares Auflösen des Blasenorydes in verdünnter Salpetersäure bereitet, und krystallisirt (n. Cassaigne) bey freywilligem Abdampfen in sehr feinen, dem Amianth täuschend ähnlichen, perlmutterglänzenden, weißen Nadeln, welche im Wasser auflöslich, an der Luft unveränderlich sind, und mit überschüssiger Salpetersäure erhitzt, unter Zerstörung des Blasenorydes zuerst gelb, dann braun (aber auch nicht für einen Augenblick purpurroth) werden, und enthalten

Blasenoryd . . . . 96,9

Salpetersäure . . . . 3,1

100,0

2. Blasenoryd mit Salzsäure. Das salzsaure Blasenoryd wird (n. Cassaigne) wie das salpetersaure (1) bereitet. Die Auflösung reagirt immer sauer, und krystallisirt bey freywilligem Verdünsten in schönen, glänzend weißen, divergirenden Nadeln, welche an der Luft unveränderlich sind, bey 100° C. den größten Theil ihrer Säure verlieren, und eine Zersetzung des Orydes erleiden. Sie sind im Wasser auflöslich, und die Auflösung wird durch neutrales carbonsaures Ammoniak unter Fällung des Orydes zersetzt. Die Bestandtheile sind:

Blasenoryd . . . . 94,7

Salzsäure . . . . 5,3

100,0

13 \*

3. Blasenoryd mit Phosphorsäure. Das phosphorsaure Blasenoryd wird (n. Passaigne) durch unmittelbare Verbindung erzeugt, hält das Wasser sehr stark zurück, und gibt beim Abdünsten eine nicht krystallisirbare Masse.

4. Blasenoryd mit Schwefelsäure. Das schwefelsaure Blasenoryd wird (n. Passaigne) durch unmittelbare Verbindung dargestellt, ist im Wasser leicht auflöslich, gibt beim Verdünsten eine unkrystallisirbare Masse, ziehet aus der Luft die Feuchtigkeit an, und enthält, wenn es im luftverdünnten Raume mit Schwefelsäure getrocknet worden ist

Blasenoryd . . . . . 89,6

Schwefelsäure (vielleicht auch Wasser) . . . 10,4

---

100,0

5. Blasenoryd mit Kaliumoryd. Die Verbindung aus beiden wird (n. Passaigne) durch Auflösen des Blasenorydes im wässerigen Kaliumorydhydrat erzeugt, und kann wahrscheinlich nach zwey Verhältnissen Statt finden. Die eine dieser Verbindungen, mit mehr Blasenoryd, scheidet sich während dem Verdünsten der Auflösung an der Luft in unbestimmt krystallinischen, kleinen, weißen Körnern ab, die geschmacklos, im Wasser nicht auflöslich (in überschüssiger Kaliumorydlauge auflöslich) sind, und beim Verbrennen im Platintiegel das Kaliumoryd zurück lassen. Die andere Verbindung, mit weniger Blasenoryd, bleibt in der Flüssigkeit aufgelöst. — Wird das Blasenoryd mit Kaliumorydhydrat zerrieben, so entbindet sich kein Ammoniak.

6. Blasenoryd mit Natriumoryd. Das Blasenoryd ist in der Natriumorydlauge auflöslich, und die Verbindung verhält sich wie die des Kaliumorydes.

7. Blasenoryd mit Calciumorydhydrat. Das Blasenoryd wird vom Kalkwasser in geringer Menge und langsam aufgelöst.

8. Blasenoryd mit Ammoniak. Das Blasenoryd ist im wässerigen Ammoniak auflöslich. Die Verbindung bestehet

jedoch nur durch schwache Anziehung, indem schon während der freiwilligen Verdunstung das Ammoniak entweicht, und das Blasenoryd in weißen Blättchen krystallisirt.

9. Blasenoryd mit neutr. carbonf. Kaliumoryd. Das wässerige neutrale carbonsaure Kaliumoryd löset das Blasenoryd auf (vielleicht durch Bildung eines Doppelsalzes).

10. Blasenoryd mit neutr. carbonf. Sodiumoryd. Diese verhalten sich eben so.

11. Blasenoryd mit Klee säure. Das Klee saure Blasenoryd wird durch unmittelbare Verbindung erzeugt, und krystallisirt in Nadeln, die an der Luft verwittern und enthalten

Blasenoryd	78
Klee säure	22
<hr/>	
100 1).	

## II. H a r n s t o f f.

§. 3352.

Der Harnstoff ist eine eigenthümliche azothältige Substanz, welche im Harn sehr vieler (vielleicht aller) fleisch- und grasfressenden Thiere <sup>1)</sup> vorkommt, zuerst von Rouelle (1773) wahrgenommen und Urée genannt, und in der neueren Zeit von Prevost und Dumas auch in dem Blute solcher Thiere vorgefunden wurde, bey welchen die Functionen der Nieren (die den Harnwegen im gesunden

<sup>1)</sup> Literatur. Annal. de Chimie, XXIII. 328; LXXVI. 22. — Schweigger IV. 193; XXVIII. 183; N. R. X. 280; XVII. 106. — Rastn. Archiv, III. 88, — Buchn. Rep. d. Pharm. XX. 362; XXI. 113.

<sup>2)</sup> Man hat den Harnstoff bereits im Harn des Menschen, des Löwen, Tigers, des Elephanten, des Nashorns, Kamehls, der Pferde, Esel, des Rindviehes, der Schweine, Kaninchen, Biber und Frösche gefunden.

Zustande den Harnstoff zuzuführen (scheinen) gestört worden waren. Derselbe erscheint, wenn er rein ist, in farblosen, durchsichtigen, etwas perlmutterartig glänzenden, harten, vierseitigen Säulen und Blättern, die in feuchter Luft zerfließen, in trockener hingegen unveränderlich und geruchlos sind, einen stechenden kühlenden Geschmack und ein spec. Gew. = 1,35 (n. Prevost) besitzen, und weder auf das Lackmus- noch auf das Curcumapapier reagieren <sup>1)</sup>. Die Bestandtheile sind nach

	Fourcroy u. Vanquelin		Prout <sup>2)</sup>
Carbon . . . . .	14,7 ;		19,975 ;
Hydrogen . . . . .	13,3 ;		6,650 ;
Azot . . . . .	32,5 ;		46,650 ;
Oxygen . . . . .	39,5 ;		56,650 ;
	100,0 ;		99,925 ;
	Berard	Ure	Prevost u. Dumas
Carbon . . . . .	18,9 ;	18,57 ;	18,23
Hydrogen . . . . .	9,7 ;	5,93 ;	9,89
Azot . . . . .	45,2 <sup>3)</sup> ;	43,68 ;	42,23
Oxygen . . . . .	26,2 ;	31,82 ;	29,65
	100,0 ; 100,00 ;		100,00

## §. 3353.

## a) Darstellung des Harnstoffes. a) (n. Four-

- <sup>1)</sup> Im unreinen Zustande ist er gelb oder braun, und besitzt einen höchst unangenehmen harnähnlichen Geruch.
- <sup>2)</sup> Prout hatte den Harnstoff zu dieser Analyse im luftverdünnten Raume mit Hülfe der conc. Schwefelsäure getrocknet.
- <sup>3)</sup> Dieser große Azotgehalt führte Berard auf die Vermuthung, daß die Natur durch die Bildung des Harnstoffes (und der Blasensteinsäure) das überschüssige Azot eben so aus dem thierischen Körper schaffe, wie sie durch das Athmen das Carbon entfernt. — Auch meint derselbe, daß, bey der großen Zerseßbarkeit des Harnstoffes, in der zuckerigen Harnruhe wahrscheinlich aus diesem der Zucker gebildet werde.

croy u. Vanquelin). Der Harn eines gesunden Menschen (oder Thieres), am besten 6 — 8 Stunden nach genossener Nahrung gesammelt, wird in sehr gelinder Wärme bis zur Syrupconsistenz abgedampft, und hierauf mit der (je nach seiner Beschaffenheit) 4 — 8fachen Menge Alkohol in gelinder Wärme aufgezogen; wobey der Harnstoff mit einigen fremden Beymischungen vom Alkohol aufgenommen wird und die übrigen Bestandtheile des Harns als ein salziger Rückstand unaufgelöst bleiben. Die abgesonderte alkoholische Auflösung wird ferner so lange der Destillation unterworfen, bis der größte Theil des Alkohols übergegangen ist, und ein syrupdicker Rückstand in der Retorte bleibt. Aus diesem Rückstande krystallisirt während dem Erkalten der Harnstoff in unvollständigen, am Rande abgestumpften, viereckigen, sich durchkreuzenden zähen Blättern; die aber immer mehr oder weniger mit salzsaurem Ammoniak und mit öhligen und färbenden Theilen verunreiniget sind, und daher einen harnartig knoblauchartigen unangenehmen Geruch und eine gelbliche oder bräunliche Farbe besitzen. Sie können indessen durch wiederholtes Auflösen in Alkohol und Umkrystallisiren gereiniget werden; nur muß man dabey gegen das Ende der Abdampfung die zu hohe Steigerung der Temperatur auf das sorgfältigste vermeiden, weil sonst immer wieder ein Theil des Harnstoffes zersetzt wird und in eine öhlige Substanz übergeht, die die Krystalle neuerdings verunreinigen würde.

b) Reiner erhält man den Harnstoff (n. Fourcroy und Vanquelin), wenn man den bis zur Syrupconsistenz eingedampften Harn nach und nach mit dem gleichen Gewichte verdünnter Salpetersäure (v. 1,200 spec. Gew.) vermischt, und die Mischung mit Eis umgeben stehen läßt; wobey salpetersaurer Harnstoff gebildet wird, und aus der Flüssigkeit in kleinen Krystallen niederfällt. Man gießt hierauf die Flüssigkeit ab, wäscht die rückständigen Krystalle



mit wenig eiskaltem Wasser, trocknet sie zwischen Druckpapier, löset sie wieder in Wasser auf, und neutralisirt sie endlich mit bas. carbonf. Kaliumoxyd; wobey salpetersaures Kaliumoxyd gebildet, und der Harnstoff wieder frey gemacht wird. Man dampft ferner die Flüssigkeit gelinde bis zur Trockenheit ab, extrahirt den Harnstoff mit Alkohol aus dem salpetersauren Salze, und läßt die alkoholische Flüssigkeit langsam verdunsten; wobey der reine Harnstoff in schönen länglichten vierseitigen Blättern anschießen wird.

c) (Nach Prout.) Bis zur Syrupconsistenz eingedampftem Harn wird so lange verdünnte Salpetersäure zugefetzt, bis das Ganze in eine krystallinische Masse übergeht, die man mit wenig kaltem Wasser abspület. Hierauf sättiget man die Salpetersäure mit bas. carbonf. Kalium- oder Natriumoxyd und verdünnet die Flüssigkeit behuthsam bis zur Krystallisation des entstandenen salpetersauren Salzes, die von den Krystallen abgesonderte Mutterlauge, die nun den Harnstoff mit fremden Beymischungen verunreiniget enthält, wird ferner mit thierischer Kohle zu einem Teige angemacht, gut abgearbeitet, und dann mit kaltem Wasser ausgezogen. Bey diesem Verfahren erhält man eine von allen färbenden Theilen befreyte Flüssigkeit, die aber nebst dem Harnstoffe auch noch einige salzige Theile u. s. w. enthält. Um auch diese zu entfernen, wird sie in gelinder Temperatur bis zur Trockenheit abgedampft, dann mit Alkohol der Harnstoff ausgezogen, und durch gelinde Destillation der überschüssige Alkohol wieder abgeschieden. Der Harnstoff schießet hierbey in vierseitigen Säulen an, und kann, falls er nicht alle Kennzeichen der Reinheit an sich trüge, durch wiederholtes Auflösen im Alkohol und Umkrystallisation weiter gereinigt werden.

d) (Nach Prout.) Auf dem kürzesten Wege erhält man jedoch reinen Harnstoff, wenn man zuerst nach dem oben (b) angegebenen Verfahren aus dem Harn salpeter-

sauren Harnstoff bereitet, denselben, nachdem er zwischen Druckpapier getrocknet worden ist, in Wasser auflöst und mit carbonsaurem Bleoryd digerirt. Es entsteht dabey einerseits salpetersaures Bleoryd, während andererseits der Harnstoff frey wird, und vom überschüssigen Bleoryd die färbenden Theile gebunden werden. Zur ferneren Scheidung wird zuerst die Flüssigkeit abgedampft (wobey ein Theil des salpeters. Bleoryd heraus krystallisirt), dann die rückständige Flüssigkeit mit Alkohol vermischt (wobey noch ein Theil jenes Salzes niederfällt), dann durch einen Strom von Schwefelhydrogen auch die letzte Spur des Bleorydes niedergeschlagen, und endlich durch Abziehen des Alkohols der reine Harnstoff zur Krystallisation gebracht.

## §. 3354.

b) Zersetzung des Harnstoffes. Er wird zersetzt: a) durch Erhitzung mit Ausschluß der Luft, und insbesondere durch trockene Destillation, wobey er (nach Pronst) in viel carbonsaures Ammoniak, etwas Wasser und wenig Öhl zerfällt, aber weder Carbonazot noch Kohle liefert<sup>1)</sup>. Wird die wässerige oder alkoholische Auflösung des Harnstoffes der Destillation unterworfen, so reicht auch

---

<sup>1)</sup> Fourcroy und Bauquelin bemerkten einst, bey vorsichtiger Erhitzung, daß der Harnstoff zuerst schmolz, dann kochte und weiße Dämpfe ausstieß, die sich als carbonf. Ammoniak sublimirten; worauf der Rückstand trocken und undurchsichtig wurde, und endlich bey verstärkter Hitze ganz aufsublimirte; der Sublimat hatte viel Ähnlichkeit mit der Blasensteinsäure. — Ein anderes Mahl (wahrscheinlich bey gleichförmiger Erhitzung und Anwendung eines unreinen Harnstoffes) erhielten sie: aus 100 Th. 92,027 carbonsaures Ammoniak, 4,608 Carbonhydrogengas, 2,25 Kohle und etwas brennliches Öhl. — Proust fand, daß der Harnstoff (wahrscheinlich bey sehr rascher Erhitzung) nur zum Theil zersetzt, zum Theil aber unverändert aufsublimirt wurde.

schon die dabey eintretende Siedhize hin, die partielle Zersetzung einzuleiten: denn man erhält (nach Fourcroy u. Bauguelin) in den Vorlagen nebst dem übergehenden Alkohol oder Wasser carbonsaures und essigsaures Ammoniak; während sich in der rückständigen Flüssigkeit Kohle und ein braunes, scharfes, wie der unreine Harnstoff riechendes Öhl absondert; und man kann durch Wiederholung dieser Operation endlich allen Harnstoff auf solche Art zersetzen; b) durch Erhitzung an der Luft, wobey der Harnstoff gänzlich als ein nach Ammoniak riechender Dampf entweicht; c) durch Salpetersäure, wobey der Erfolg mit der Concentration der Säure wechselt. Concentrirte Salpetersäure auf Harnstoff gegossen, bewirkt (n. Fourcroy u. Bauguelin) heftiges Aufbrausen. Es entbindet sich Azotgas, Azotorydgas und Carbonsäure. Die Masse blähet sich dabey stark auf und gehet in eine glänzend rothe, zum Theil krystallisirende Flüssigkeit über, die bey weiterem Verdampfen in salpetersaures Ammoniak umgewandelt wird, und als solches detonirt. — Setzt man dagegen eine verdünnte wässerige Auflösung des Harnstoffes mit Salpetersäure gemengt einer auch nur mäßigen Erwärmung (in einer Destillirgeräthschaft) aus, so erfolgt ein mehrere Tage lang fortdauerndes Aufbrausen, indem sich Carbonsäure, Azotgas und Carbonazot im Max. des C. entbindet, und ein Rückstand bleibt, welcher, so bald er dickflüssig wird, sehr geneigt ist, mit Entzündung heftig zu explodiren, und in diesem Falle einen bräunlich schwärzlichen Rest hinterläßt, welcher ausgeschiedene Kohle, Carbonazot im Max. und Öhl enthält; d) durch Salzsäure, welche (n. Fourcroy u. Bauguelin) im verdünnten Zustande mit Harnstoffauflösung destillirt, den Übergang von Carbonsäure, Wasser und Essigsäure bewirkt, während sich in der Retorte salzsaures Ammoniak und ein auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmendes Öhl erzeugt; e) durch oxydirte

Salzsäure, welche (n. F. u. W.) in die wässerige Auflösung des Harnstoffes geleitet, in Menge absorbiert wird, und damit, unter anhaltendem Aufbrausen, in Azotgas, Carbonsäure, gelbes, braun werdendes festes Öl, und salzsaures und carbonsaures Ammoniak zerfällt; f) durch Schwefelsäure, welche im concentrirten Zustande (n. F. u. W.) schon in gemeiner Temperatur Zersetzung bewirkt. — Wird eine wässerige Auflösung des Harnstoffes mit  $\frac{1}{4}$  verdünnter Schwefelsäure der Destillation unterworfen, so geht Wasser, Carbonsäure und Essigsäure über, während sich im Rückstande schwefelsaures Ammoniak bildet, und auf der Oberfläche der Flüssigkeit ein in der Kälte gerinnendes Öl abscheidet; g) durch feuerbeständige Alkalien, welche (n. F. u. W.), wenn sie im wässerigen Zustande mit dem Harnstoffe bis zum Sieden erhitzt werden, denselben in Carbonsäure, Essigsäure und Ammoniak zerlegen. Das Calciumoxydhydrat insbesondere entbindet schon beim Zusammenreiben Ammoniak — (das Ammoniak wirkt nicht auf den Harnstoff); h) durch Kalkmilch, wenn er mit der 100fachen Menge Wassers sich selbst überlassen ist, wobei derselbe (n. Wauquelin) selbst in einer verstopften Flasche, also ohne Gas zu absorbiren und zu entbinden (mithin wahrscheinlich unter Wasserzersetzung) in längerer Zeit in Carbonsäure, Essigsäure und Ammoniak zerfällt<sup>1)</sup>. Ureiner Harnstoff (wie z. B. im Harn) insbesondere, oder solcher, welcher absichtlich mit einer andern thierischen Sub-

<sup>1)</sup> 200 Th. Harnstoff gaben auf diese Art (n. Wauquelin)  $93\frac{1}{2}$  bas. carbonf. Ammoniak, und es fand also ein bedenkender Verlust der Masse mit  $106\frac{1}{2}$  Statt. Man ist um die Erklärung dieses Phänomens sehr verlegen, weil nach der allgemein angenommenen Meinung im Harnstoff nicht Sauerstoff genug vorhanden ist, um aus dem überschüssigen Hydrogen Wasser zu bilden, und so den großen Abgang durch Wasserentziehung zu rechtfertigen.

stanz, z. B. mit Gallerte, vermenget, und, in Wasser aufgelöst, der Ruhe überlassen wird, fault sehr schnell mit dem gewöhnlichen Geruche faulender thierischer Substanzen, und man findet hernach carbonsaures und essigsaures Ammoniak, aber im Ganzen weniger Essigsäure, als beym reinen Harnstoff.

### §. 3355.

c) Verbindungen des Harnstoffes. Im zweiten Grade der chemischen Anziehung zerfließt der Harnstoff durch seine große Verwandtschaft zum Wasser schon in feuchter Luft, und erfordert (n. Prout) zu seiner (mit Herabsetzung der Temperatur verbundenen) Auflösung 1 Th. kalten Wassers (v. 15° C.), von siedendem hingegen so wenig, daß das Verhältniß nicht bestimmt werden konnte, indem eine syrupartige Flüssigkeit gebildet wird, die in der Siedhitze zersehbare ist (§. 3354), — Er wird ferner aufgelöst von 5 Th. kalten und weniger als seinem gleichen Gewichte siedenden Weingeistes (v. 0,826 spec. Gew.), und krystallisirt im letzten Falle beym Erkalten größtentheils wieder heraus. — Im Äther und Terpentinöl ist derselbe fast gar nicht auflöslich. — Alle seine Auflösungen werden durch Gallustinctur und gerbestoffhaltige Flüssigkeiten eben so wenig, als durch Metallsalze getrübt.

### §. 3356.

Als Verbindungen des Harnstoffes, die sich vielleicht in der Folge, wenigstens zum Theil, als energisch-chemische legitimiren werden, kennet man die nachstehenden:

1. Harnstoff mit Wasser. Daß der Harnstoff vielleicht nur als Hydrat existiren kann, möchte man schließen, weil derselbe zerfließlich ist, und ohne Zersehung gar nicht scharf ausgetrocknet werden kann. Daher auch die große Schwierigkeit in der Bestimmung seiner Bestandtheile.

2. Harnstoff mit Salpetersäure. Der salpetersf. Harnstoff *o f f* krystallisirt mit einiger Wärmeentwicklung in weißen glänzenden Schuppen, wenn man eine conc. wässerige Auflösung des Harnstoffes mit verdünnter Salpetersäure vermischt, und in Eis einkühlet. Die Verbindung ist im Wasser und Alkohol wenig auflöslich, besitzt einen sehr sauren Geschmack, läßt, mit Alkalien neutralisirt, den Harnstoff fahren, ohne daß Ammoniak entsteht, wird mit Wasser gekocht in salpetersaures Ammoniak zerlegt, liefert bey der trockenen Destillation ein entzündliches Gas und Ammoniak, aber weder Azotoryd noch Kohle, und enthält

	n. Prout, Pfaff	
Harnstoff. . . . .	52,63;	65,2
Salpetersäure . . . .	47,37;	34,8
	<hr/> 100,00; 100,0 <sup>1)</sup> .	

3. Harnstoff mit Salzen. Der Harnstoff zeigt eine besondere Neigung, mit Salzen zugleich in die Krystallisation einzugehen, und dann auf die Krystallform einen störenden Einfluß zu nehmen. So z. B. krystallisirt das salzsaure Ammoniak aus harnstoffhaltigem Wasser oder aus dem Harn, statt octaëdrisch in Würfeln, und das salzsaure Natriumoryd statt in der gewöhnlichen kubischen Form in Octaëdern, indem zugleich Harnstoff in die Krystalle aufgenommen wird <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Oder 1 Äqn. Salpetersf. und 2 Harnstoff.

<sup>2)</sup> *M o n g e z* beobachtete diese Erscheinung zuerst bey den octaëdrischen Krystallen des abgedampften Harns. — Die Grundmischung solcher Salze soll dabey (n. *F o u r c.* u. *B a n q.*) nicht verändert werden; allein es wäre doch wohl einer näheren Untersuchung werth, auszumitteln, ob der Harnstoff nicht vielleicht basisch auftritt, und, Doppelsalze bildend; einmahl einen Antheil Ammoniak und das andere Mal etwas Natriumoryd aus der Mischung scheidet; oder ob er sich vielleicht eben so wohl mit der Säure als mit der Base

4. Harnstoff mit Metalloxyden. Mit den Metalloxyden scheint sich der Harnstoff zu eigenthümlichen Verbindungen vereinigen zu können; denn, wenn man metallische Salze mit Harnstoff zugleich in Wasser auflöst, und hierauf Alkalien hinzusetzt, so entstehen Niederschläge, die aus Harnstoff und Metalloxyd zusammen gesetzt sind. Es wird namentlich (n. Prout) bei solcher Behandlung des salpetersauren Silberoxydes ein grauer Niederschlag gebildet, welcher in der Hitze verpuffet, und das Silber metallisch reducirt zurück läßt <sup>1)</sup>.

5. Harnstoff mit Essigsäure. Die Verbindung aus beyden wird wie die gleiche Verbindung mit Salpetersäure (oben 2) erzeugt, und ist derselben auch sehr ähnlich.

6. Harnstoff mit Galläpfelinctur und gerbstoffhaltigen Flüssigkeiten. Beide färben die Auflösung des Harnstoffes gelblich braun, ohne jedoch einen Niederschlag zu erzeugen <sup>2)</sup>.

b) Azothältige deutlich ausgesprochene organische Basen vegetabilischer Abkunft.

### §. 3357.

Zu dieser Unterabtheilung zählen wir diejenigen organischen azothältigen Basen, welche ausschließend nur im

verbindet, und also noch höher zusammengesetzte Salze erzeugt?

1) Die Auflösungen der Metalloxydsalze unmittelbar mit der Auflösung des Harnstoffes gemengt, bewirken keine Niederschläge.

2) Literatur. Annals of Philos. 1823, May 344. — Annal. de Chimie, X. 369; XIV. 265. — Gesellen Journ. für Chemie u. Physik, VI. 409. — Dessen neu Journ. III. 332. — Schweigg. Journ. d. Ch. u. P. V. 162; XXII. 449. — Berzelius Jahressb. f. 1823. 20 — Buchner's Rep. d. Pharm. XVI 381; XVII. 44 XVIII. 193.

Pflanzenreich vorgefunden werden, wie die Alkalihydrate der unorganischen Natur mit den Säuren eigene Reihen scharf ausgesprochen salzartiger Verbindungen erzeugen, und daher auch Pflanzenbasen (organische Basen, Pflanzenalkalien, Alkaloide) genannt worden sind, und die unter sich so viele Eigenschaften mit einander gemein haben, daß sie sich, als eine eigenthümliche Gruppe näherer Bestandtheile der organischen Natur, sehr bestimmt von allen andern organischen Substanzen unterscheiden lassen. — **Serturner** gebühret die Ehre, als Entdecker dieser Pflanzenbasen genannt zu werden: denn hatte derselbe nur erst (1826) eine dieser Substanzen, das Morphin — gegen alle damaligen Ansichten und Erwartungen — im Saft der Mohnpflanze entdeckt; so konnte es wohl nicht anders kommen, als daß man nun auch in andern Vegetabilien ähnliche Basen vermuthen, und endlich auch finden mußte. Wie groß aber die Wichtigkeit dieser Entdeckung sey, ist leicht einzusehen, so bald man sich erinnert, daß sie einen der bedenklichsten Zweifel der Physiologen gegen die Leistungen der chemischen Analyse beseitiget <sup>1)</sup> und uns sogar die schöne

---

<sup>1)</sup> Man hat nämlich nicht selten eingewendet: die Chemie müsse wohl mit den Pflanzenanalysen auf sehr schwachen Beinen stehen, da sie in so vielen und so unendlich verschiedenen Pflanzentheilen immer nur Carbon, Hydrogen und Oxygen, oder höchstens noch Azot finde, u. s. w. Diesem Vorwurfe begegnet nun die Entdeckung der Pflanzenbasen sehr entsprechend, indem sie uns lehret: daß zwar allerdings nur das Carbon, Hydrogen, Azot und Oxygen die constanten entfernten Bestandtheile aller Pflanzen ausmachen; daß aber diese wenigen Bestandtheile unter verschiedenen Mischungsverhältnissen vereinigen sich zu sehr verschiedenen näheren Bestandtheilen der Vegetabilien gestalten, die oft überaus activ sind, und mithin sehr wohl auch auf die Eigenthümlichkeiten der Pflanzen und auf ihre Reaction gegen die gesammte Natur einen bedeutenden Einfluß nehmen, und daß hierin sogar auch solche



Aussicht eröffnet, daß die Chemie dereinst vielleicht in jeder Pflanze eine oder mehrere eigenthümliche nähere Bestandtheile entdecken, und dadurch nicht nur eine genügende Ursache der Verschiedenheit in den Eigenschaften und in der Bildung verschiedener Vegetabilien nachweisen, sondern auch dem botanischen Systeme selbst ein ungemein wichtiges Hülfsmittel darbiethen, ja sogar auf die Gestaltung desselben einen wesentlichen Einfluß nehmen werde. — Gleich nachdem die erste Pflanzenbase, das Morphin entdeckt worden war, meinte man eine Zeit lang, weil dieses in einer auf den thierischen Körper narkotisch einwirkenden Pflanze gefunden wurde, und auch selbst narkotische Eigenschaften zeigte, nur in gleichmäßig giftigen Vegetabilien solche Basen aufsuchen zu dürfen. Allein bald lehrte die Erfahrung, daß auch in Pflanzen, die einer solchen Einwirkung auf den thierischen Organismus unfähig sind, Pflanzenbasen vorkommen können, wie z. B. in der Chinarinde, und daß man also in einer un- oder doch wenig wirksamen Pflanze zwar keine heftig wirkende Pflanzenbasis suchen, aber darum auch noch keinesweges an der Auffindung irgend einer, dieser Pflanze eigenthümlichen Basis verzweifeln dürfe <sup>1)</sup>. — Wer möchte

---

Pflanzen, die im Ganzen gleich viel Oxygen, Hydrogen, Carbon und Azot enthalten, eine auffallende Verschiedenheit zeigen können; sobald diese entfernten Bestandtheile nach ungleichen Gesetzen zu nähern Bestandtheilen jener Vegetabilien vereinigt sind.

- <sup>1)</sup> Geiger hat es versucht, die bereits entdeckten Pflanzenbasen in verschiedene Arten einzutheilen, nämlich: 1) in rein bittere und narkotisch giftige; 2) in scharfe und bitterscharfe giftige; 3) in bittere nicht giftige. Zur ersten Art zählt er: das Morphin, Erythrin, Brucin, Picrotorin, Daturin, Atropin, Hyoscyamin, Coniin, Colanin und Narcotin. Zur zweyten Art: das Delphinin, Veratrin, Emetin, Aconitin, Daphnin (vielleicht auch das Arnica, Gysiclin und Scillitin).

es nun unter diesen Umständen verbürgen, daß nicht eine Zeit kommen kann, in welcher man irgend einen nähern Bestandtheil, vielen Vegetabilien gemein, als Kennzeichen der Klasse vorfinden wird; während eine andere Pflanzenbasis nur einer gewissen Anzahl derselben Pflanzen eigenthümlich das Genus, und noch andere Basen, in den einzelnen Pflanzen vorkommend, die Species, Arten, u. u. c. charakterisiren dürften? — Bevor wir zur Abhandlung der einzelnen Pflanzenbasen schreiten, wird es zweckmäßig seyn, ihre Charakteristik, d. i. eine allgemeine Übersicht ihrer Eigenschaften, ihrer chemischen Constitution, ihrer Zersetzbarkeit, ihrer Verbindbarkeit mit andern Körpern und ihrer Ausscheidung aus den Vegetabilien hier vorauszuschicken.

## §. 3358.

Die Eigenschaften derjenigen Pflanzenbasen, die bereits so weit untersucht sind, daß sie mit einiger Sicherheit als solche angesehen werden können <sup>1)</sup>, ergeben sich aus ihrer Vergleichung mit Folgendem. — Sie sind im reinen Zustande alle weiß, die meisten krystallisirbar <sup>2)</sup> und einige pulverig. Sie sind ferner alle luftbeständig und

Zur dritten Art: das Cinchonin, Chinin, Augusturin, Cofeinz, Gentianin, u. s. w. (Buch u. Rep. d. Pharm. XIII. 342.)

<sup>1)</sup> Die noch nicht hinreichend untersuchten Basen sollen hier der dritten Klasse zugewiesen werden. Es ist möglich, daß sich, wenn diese in der Folge genauer untersucht werden, noch manche Vorkichtigung für die hier gegebene Charakteristik der Pflanzenbasen darbieten wird.

<sup>2)</sup> Vielleicht alle; denn es ist aus einigen Umständen nicht unwahrscheinlich, daß auch diejenigen, welche bis jetzt nur in Pulverform bekannt sind, aus mikroskopischen Krystallen bestehen.

geruchlos. Viele derselben besitzen einen höchst bittern, oder scharf und bittern Geschmack, welcher so intensiv ist, daß selbst höchst unbedeutende Spuren, im Wasser aufgelöst, schon wahrnehmbar sind; andere wieder sind geschmacklos, weil sie im Wasser unauslöslich sind, geben aber dennoch mit Alkohol eine bittere Auflösung. Die meisten reagiren alkalisch auf die Pigmente des Lackmusk, der Beilchen und der Curcuma <sup>1)</sup>). Auf den thierischen Organismus wirken viele Pflanzenbasen höchst narkotisch, andere wieder auf eine andere Weise heftig ein, und es ist kaum mehr zu zweifeln, daß man endlich in allen giftigen Pflanzen als Ursache der giftigen Wirkung (jene Fälle, wo das Carbonazot im Mar. d. E. thätig ist, ausgenommen) eine eigenthümliche Pflanzenbasis vorfinden wird. Viele andere sind dagegen nicht giftig, sondern vielmehr wohlthätig wirkend, wie die Pflanzenbasen der Chinarinde; und es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Zahl der letztern sich sehr anhäufen wird, und daß man Anfangs bloß aus dem Grunde mehr narkotisch wirkende entdeckt hat, weil diese eben durch ihre heftige Wirkung die Aufmerksamkeit schneller auf sich ziehen konnten.

### §. 335g.

Die chemische Constitution der Pflanzenbasen betreffend, so enthalten sie erwiesenermaßen als

- 
- 1) Dies bezweifeln mehrere Chemiker, und sind der Meinung, daß die alkalische Reaction der Pflanzenbasen bloß durch eine Verunreinigung derselben mit Alkalien veranlaßt werde; die gar so leicht Statt finden könne, da man sich zur Abscheidung der Pflanzenbasen immer der Alkalien bedienen müsse. *Le canu* insbesondere bemerkt, es könne sogar bei der Anwendung des Magniumoxydes eine solche Verunreinigung kaum vermieden werden, weil das Magniumoxyd nach seiner Ausscheidung aus den Salzen einen Hinterhalt von Natriumoxyd nur schwierig fahren lasse.

constante Bestandtheile Carbon, Hydrogen, Oxygen und Azot, und insbesondere sehr wenig Hydrogen und dagegen so viel Carbon, daß dieses  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  ihres Gewichtes beträgt. Über die Art, nach welcher diese Bestandtheile mit einander vereinigt sind, hat man jedoch, wie auch bey andern organischen Substanzen, sehr verschiedene Ansichten. Einige betrachten sie als quaternäre Verbindungen (§. 2859). Andere wieder, und namentlich Robiquet, Lindbergson und Bonastre, haben die Pflanzenbasen als Verbindungen des Ammoniafs mit irgend einer organischen Substanz (nach Bonastre den Unterharzen ähnlich) ansehen wollen; indem sie annehmen, daß solche Verbindungen bereits von der Natur gebildet in den Pflanzen an eine Pflanzensäure gebunden vorkommen, und durch die Behandlung mit Alkalien nur abgeschieden werden; daß sie ferner (wie ähnliche Verbindungen org. Substanzen mit Schwefelsäure) unzersezt mit Säuren verbindbar sind; und endlich, daß sie die alkalische Reaction nur allein dem in denselben enthaltenen Ammoniaf verdanken, und auch nur vermöge dieses Ammoniafgehalts die Fähigkeit besitzen, die Säuren zu neutralisiren. Diesen Ansichten haben jedoch Dumas und Pelletier nicht ohne Grund widersprochen, indem sie nachwiesen, daß sich die Sättigungscapacität der Pflanzenbasen nicht wie die Menge des in denselben enthaltenen Azots verhalte, was doch seyn müßte, wenn man nicht annehmen wollte, daß nur ein Theil des Azots als Ammoniaf vorhanden, der übrige Antheil aber als eine organische Substanz anderer Art unwirksam sey (§. 3361. Anm.). Noch Andere folgen zwar im Übrigen derselben Ansicht, setzen aber voraus, daß die Pflanzenbasen, in der Art, wie wir sie nach ihrer Abscheidung kennen, in den Pflanzen gar nicht enthalten sind, sondern bey der Darstellung erst durch zersetzende Einwirkung der Alkalien (welche bekanntlich aus vielen azothhältigen Organis-

men Ammoniak zu bilden vermögen) erzeugt werden. — Am wahrscheinlichsten indessen kann man sie als Verbindungen der vierten Zusammensetzungsstufe, gleich den Doppelorydhydraten (B. I. S. 211, V. S. 2859) betrachten; in welchem Falle aber auch ihre Verbindungen mit Säuren der Reihe der Doppelsalze zuzuzählen seyn werden. Ob jedoch diese Salze insbesondere wieder als trockene Salze, oder als Hydratsalze anzusehen seyen, hat man gleichfalls noch nicht entschieden, obgleich das letztere wahrscheinlicher ist. — Man hat es endlich auch versucht, nach den vorhandenen Analysen mehrerer Pflanzenbasen auch die Zusammensetzung derselben nach den Gesetzen der chemischen Äquivalenz auszuweisen; allein man wurde dabey immer wieder genöthigt, sich so großer Zahlen zu bedienen, wie bey andern organischen Substanzen überhaupt (S. 2859), und also auf alle Vortheile dieser Bestimmungsweise zu verzichten. Bis nun alle diese zweifelhaften Verhältnisse der Pflanzenbasen berichtigt seyn werden, müssen wir uns mit derjenigen tabellarischen Übersicht der Zusammensetzung der Pflanzenalkalien begnügen, die Dumas und Pelletier nach ihren sehr genauen Analysen einiger Pflanzenbasen entwerfen konnten (und die im Anf. dieser 2. Abth. d. V. B. unter der Zahl II beygefügt worden ist).

### S. 336o.

In der Zersetzbarkeit verhalten sich die Pflanzenbasen wie andere azothhaltige Organismen; denn sie liefern wie diese (viel Kohle hinterlassend) Ammoniak bey der trocknen Destillation, und verbrennen auf gleiche Weise im offenen Feuer; auch werden sie eben so durch conc. Schwefel- und Salpetersäure zerstört, und erzeugen insbesondere mit der letztern, Kleeensäure, Welters Bitter, und eine in der Hitze detonirende Verbindung.

## §. 336.

In der Verbindbarkeit mit andern Körpern verhalten sich die Pflanzenbasen in den meisten Fällen, wie die unorganischen Alkalien.

Im zweyten Grade der chem. Anziehung werden sie am häufigsten vom erhitzten Alkohol aufgelöst (wodurch sie sich wesentlich von den unorganischen Alkalien unterscheiden), und krystallisiren beim Erkalten größtentheils wieder heraus. Weniger (und einige gar nicht) werden sie vom Wasser und Äther aufgelöst; doch sind auch einige im Wasser und einige im Äther leicht auflöslich.

Durch energisch-chemische Verwandtschaft hingegen verbinden sie sich gleich den unorganischen Alkalien mit gleich hoch zusammen gesetzten Körpern zu noch höhern Zusammensetzungen; denn sie bilden ohne Ausnahme sowohl mit organischen als unorganischen Säuren mehrere Reihen eigenthümlicher, sehr deutlich ausgesprochener Salze, die Pflanzenbasensalze (Alkaloidsalze, organische Salze); sie unterscheiden sich aber auch wieder von den unorganischen Alkalien durch ihre sehr geringe Sättigungscapacität <sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> So wenig es im Allgemeinen zweifelhaft ist, daß die Pflanzenbasen eine sehr geringe Sättigungscapacität besitzen, eben so wenig hat es bisher gelingen wollen, diese Sättigungscapacität näher zu bestimmen; nur so viel ist gewiß, daß sie nicht den bey den unorganischen Alkalien gültigen Gesetzen entspricht, und überhaupt mehrere Anomalien darbietet. So z.B. fanden Dumas und Pelletier, daß sich in den neutralen schwefelsauren Salzen der Pflanzenbasen das Oxygen dieser Basen zu dem der Schwefelsäure (= 1) bald = 1, bald = 1,5, bald = 2, bald = 5 verhalte. Auch hat sich gezeigt, daß sich im schwefelsauren Veratrin das Oxygen der Basis zu dem der Säure wie 5 : 1, im schwefelsauren Salze hingegen wie 7,5 : 1 verhält; daß ferner mehrere neutrale Salze aus 3 Äqu. Basis und 2 Äqu. Säure bestehen, und saure Salze vorkommen, die 3 Basis

Die Salze der Pflanzenbasen werden meistens durch unmittelbare Verbindung erzeugt, einige auch im Wege doppelter Wahlverwandschaft. Gegen die Salzsäure insbesondere verhalten sich die Pflanzenbasen wie die unorganischen Alkalien; denn wenn sie mit oxydirter Salzsäure zusammen gebracht werden, so entstehen salzsaure und öftach oxydirt salzsaure Salze zugleich. Eben so ist ihr Verhalten auch zur Jodsäure. — Die Salze der Pflanzenbasen sind ferner meistens krySTALLISIRBAR, viele bilden auch nun gummihähnliche Massen, und viele erscheinen in der Gestalt unausfösllicher flockiger Niederschläge, die jedoch in einem Übermaß der Säure aufösllich sind. Die meisten derselben sind neutral, doch kenne man auch einige, die die doppelte Säuremenge enthalten; basische hingegen sind nur wenige, und selbst diese noch zweifelhaft. — Viele dieser Salze, z. B. die meisten salpeter-, salz- und schwefelsauren, sind im Wasser aufösllich, viele wieder nicht, wie die meisten wein- und fleesauern Pflanzenbasen; doch werden auch diese

---

und 4 Säure enthalten, ja, daß sogar saure Salze aus 1 Äqu. Säure und 1 Äqu. Basis möglich sind. — Man ist unter diesen Umständen auch auf die Meinung verfallen, daß sich die Sättigungscapacität nach dem Azotgehalt richte, was sich aber gleichfalls nicht erweisen läßt: denn, wenn es sich gleich im Allgemeinen als Regel ergibt, daß die Pflanzenbasen, wenn 1 Äqu. derselben 3 Äqu. Azot enthält, in dem Verhältniß von 3 Basis gegen 1 Säure zu Salzen verbunden werden, und wenn sie 2 oder 4 Äqu. Azot enthalten, nur 1 Basis mit 1 Säure verbunden wird; so findet sich dagegen im Einzelnen wieder, daß die Pflanzenbasen bey gleichem Azotgehalt bald eben so viel, bald  $\frac{2}{3}$  bald  $\frac{1}{2}$  so viel Säure sättigen können, als die diesem Azot entsprechende Menge Ammoniak neutralisiren würde; ja daß sogar das Morphinum ( $5\frac{1}{4}$  p. G. Azot enthaltend)  $1\frac{1}{2}$  mehr Säure sättiget, als das Ammoniak (welches  $8\frac{1}{2}$  p. G. Azot enthält).

Leptern von überschüssiger Säure aufgelöst. — Sie besitzen in der Regel den bitteren Geschmack der Basen, und wirken auf den thierischen Organismus auf dieselbe Art, wie die Basen selbst, nur ungleich heftiger; weil die Salze im Wasser auflöslicher sind, als ihre Basen. — Sie werden zerlegt: a) durch Hitze, wobey sie wie andere organische Salze zerfallen; b) durch Galvanismus, wobey die Base am negativen, die Säure am positiven Pol abgelagert wird; c) durch Alkalien, und selbst durch das Magnesium, die vermöge näherer Verwandtschaft die Säure binden, und die Pflanzenbasen ausscheiden; d) durch Gallustinctur, welche aus vielen dieser Salze die Pflanzenbasen fället; e) durch andere Salze im Wege doppelter Wahlverwandtschaft. —

Dagegen werden aber wieder die meisten Metall- und Metallorxysalze von den Pflanzenbasen zerlegt, und die Metall- oder Metallorxyde ausgeschieden.

Mit Schwefel und Phosphor hat man die Pflanzenbasen nur selten verbinden können; sie unterscheiden sich also auch in dieser Beziehung von den unorganischen Alkalien (die Schwefellebern erzeugen, s. S. 3400).

### §. 3362.

Was endlich die Ausscheidung der Pflanzenbasen aus den Vegetabilien anbetrifft, so richtet sich diese immer nach der Art, in welcher diese Basen in den Pflanzen vorkommen. Den bisherigen Erfahrungen zu Folge, enthalten die Pflanzen keine einzige der bereits näher untersuchten Pflanzenbasen im freyen Zustande; sondern diese sind darin immer mit organischen Säuren, z. B. mit Gallussäure, Äpfelsäure oder andern, den besondern Pflanzen eigenthümlichen Säuren <sup>1)</sup>, und meistens auch mit

<sup>1)</sup> Z. B. das Chinin mit der Chinsäure, das Strychnin mit der Igasursäure, das Morphin mit der Meconsäure u. s. w.



einem eigenthümlichen Farbestoffe sehr innig verbunden; ja nicht selten (und wahrscheinlich öfter, als es jezt noch bekannt ist) kommen zwey (und vielleicht mehr) Pflanzenbasen in einer und derselben Pflanze vor, wie z. B. das Chinin mit dem Cinchonin in der Chinarinde, das Brucin mit dem Strychnin in mehreren Strychnosarten, das Morphin mit dem Narcotin in der Mohnpflanze u. s. w. Immer aber enthalten die Vegetabilien die Pflanzenbasen in so geringer Menge, daß auch aus diesem Umstande für die Ausscheidung einige Schwierigkeiten entspringen. Man hat übrigens die Pflanzenbasen bereits fast in allen Pflanzentheilen (die Blume noch ausgenommen) vorgefunden, und also nicht ohne Grund geschlossen, daß sie durch die ganze Pflanze verbreitet sind; doch hat aber die Erfahrung gezeigt, daß verschiedene Theile der Pflanzen ungleiche Mengen enthalten (daher auch verschiedene Pflanzentheile so oft eine verschiedene Wirksamkeit auf den thierischen Organismus äußern). — Diesen Verhältnissen angemessen muß nun auch die Methode der Scheidung seyn; und man hat bisher vorzüglich folgende drey Verfahrensarten zur Anwendung gebracht.

a) Die Pflanzen werden mit siedendem Wasser, welches mit etwas Salz-, Schwefel- oder Essigsäure <sup>1)</sup> gesättigt worden ist, ausgezogen, und die durch Abdampfung einigermaßen concentrirte Flüssigkeit wird hierauf mit

---

Diese Säuren werden ohne Zweifel von der organischen Natur mit den Pflanzenbasen zugleich erzeugt; worauf auch der Umstand deutet, daß einige derselben nie anders als mit derselben Base vereinigt vorgefunden werden.

<sup>a)</sup> Man kann die Extraction auch mit Wasser allein vornehmen. Allein der Zusatz von Säure bewirkt eine größere Ausbeute; weil alle Salze der Pflanzenbasen durch etwas überschüssige Säure auflöslicher gemacht, und dann vollständiger aus den Pflanzen ausgezogen werden.

Magniumoxyd (oder auch mit Kaliumoxydhydrat oder Ammoniak) gekocht; wobei das Magniumoxyd (oder Alkali) die mit der Pflanzenbase verbundene Säure an sich zieht, und die Pflanzenbase ausscheidet, die dabei wegen ihrer Schwerlöslichkeit im Wasser niedergeschlagen wird. Die niedergefallene Pflanzenbase ist aber in diesem Falle immer mit Farbestoff verbunden, und überdies noch mit andern niedergeschlagenen Bestandtheilen der Pflanze, und wenn Magniumoxyd angewendet wurde, auch mit dem überschüssigen Theile desselben vermengt, und bedarf also einer fernern Reinigung. Sie wird daher zuerst mit Wasser wohl ausgewaschen, welches den Farbestoff größtentheils entfernt, und hierauf mit Alkohol ausgekocht, welcher die Pflanzenbasen auflöst, und das Magniumoxyd und andere allenfalls vorhandene Oxyde u. s. w. im Rückstande läßt. Aus der alkoholischen Auflösung wird endlich entweder durch Verdampfung des Alkohols oder durch Fällung der ziemlich concentrirten Flüssigkeit mit Wasser die Pflanzenbasis ausgeschieden, gewaschen und getrocknet. — Sollte dieselbe jedoch, wie es mehr oder weniger immer der Fall ist, noch nicht vollkommen rein erscheinen, so wird sie so oft wiederholt mit Wasser abgewaschen, dann in einer verdünnten Säure aufgelöst, dann bis zur Entfärbung mit thierischer Kohle gekocht, dann wieder durch Kochen mit Magniumoxyd gefällt, dann mit Wasser gewaschen, dann mit siedendem Alkohol ausgezogen, und endlich durch Verdampfung des Alkohols, oder durch Fällung mit Wasser wieder abgeschieden, bis sie die gehörige Reinheit erlangt hat. — Enthält aber insbesondere eine Pflanze zwey Pflanzenbasen, oder sonst Beymischungen, die mehrere Eigenschaften mit diesen Basen gemein haben, so wird durch das angezeigte Verfahren die Absicht noch nicht vollkommen erreicht, und es sind sodann einige Abänderungen in der

Behandlung nöthig, die weiter unten bey der Darstellung der einzelnen Pflanzenbasen vorkommen werden.

b) Der wässerige Absud des Pflanzentheils, aus welchem die Pflanzenbase darzustellen ist, wird mit einer Auflösung des bas. essigsauren Bleypoxydes so lange versetzt, als ein Niederschlag erfolgt; wobey das in der Pflanze enthaltende organische Salz im Wege doppelter Wahlverwandtschaft zersetzt wird, und essigsaure Pflanzenbasis entsteht, welche in der Auflösung bleibt, während das Bleypoxyd zum Theil mit der Pflanzensäure (an welche die Pflanzenbasis früher gebunden war) zum unauflöslichen Salze<sup>1)</sup> verbunden, und zum Theil mit dem Farbestoffe vereinigt niedergeschlagen wird. Aus der Auflösung, welche nunmehr nebst der essigsauren Pflanzenbasis auch noch das etwa überschüssige essigsaure Bleypoxyd, andere essigsaure Salze, und etwas Farbestoff enthalten kann, wird ferner durch einen Strom von Schwefelhydrogen das Blei niedergeschlagen, dann die filtrirte Flüssigkeit bis zur gänzlichen Entfernung des überschüssigen Schwefelhydrogens erhitzt, dann entweder so lange mit Ammoniak vermengt, oder mit Magniumoxyd so lange gekocht, bis diese die Essigsäure binden, und die Pflanzenbase niederschlagen. Die auf solche Weise gefällte Pflanzenbase enthält gewöhnlich noch Farbestoff u. s. w.; sie ist daher auf die oben (a) angegebene Weise weiter zu reinigen.

c) Die Pflanzentheile werden mit Wasser befeuchtet, einige Zeit hindurch macerirt, dann in einer Realschen Presse mit kaltem Wasser extrahirt, der wässerige Extract wird ferner im Wasserbade bis zur Trockenheit abgedampft, und der Rückstand mit Weingeist ausgezogen, die gelbliche

---

<sup>1)</sup> Nicht immer sind solche Verbindungen unauflöslich; allein in solchem Falle ist dann diese Methode auch nicht mehr wohl anzuwenden.

Auflösung mit Magniumoxyd vermischet und im Wasserbade zur Trockenheit abgedampft, der trockene Rückstand mit wenig Wasser gewaschen, ausgepresst und getrocknet, und endlich mit siedendem Alkohol wieder ausgezogen und die filtrirte Flüssigkeit durch freiwillige Verdunstung zur Kryskalisation gebracht. Dieses Verfahren unterscheidet sich, wie man sieht, hauptsächlich dadurch, daß noch vor der Behandlung mit Magniumoxyd eine Extraction mit Alkohol Statt findet, und sie ist eben dadurch in manchen Fällen sehr vorthailhaft, indem gleich Anfangs mehrere im Wasser auflösbliche Substanzen beseitiget werden (s. auch S. 3398. 3.) <sup>1)</sup>.

## I. Atropin.

S. 3363.

Das Atropin wurde (1818) von Brandes im Tollfirschenkraute (*Atropa belladonna* L.) entdeckt, und späterhin von Buchner in größerer Menge in den Samen, und von Kastner in geringer Quantität auch in den Wurzeln derselben Pflanze vorgefunden, vorzüglich aber von Brandes näher untersucht; welchem wir daher die hier folgenden Nachrichten darüber fast ausschließlich verdanken. — Das Atropin erscheint je nach Verschiedenheit der Gewinnungsart in verschiedener Form. Wird es aus dem wässerigen Auszuge des Krautes mit Kaliumoxydauflösung gefällt, so bilden sich kleine körnige weiße Krystalle, welche ein fast sandartiges Pulver darstellen. Aus

<sup>1)</sup> Literatur. Journ. de Pharm. X. 3. 10. 110; 1825 Aug. — Annal. de Chim. et Phys. XXIV. 163. — Schweigg. Journ. d. Chemie u. Phys. X. 76, 493. — Buchner Rep. d. Pharm. XIII. 337; XVII. 227; XXII. 220. — Bergellius Jahresbericht I. 94. 99. — Magaz. d. Pharm. 1824. — Febr. 164; März 243; 1827. Sept. 258.

den Auflösungen seiner Salze durch Ammoniak niederschlagen erscheint es, wenn jene verdünnt waren, in wachstähnlichen Flocken, und wenn sie concentrirt waren, als gallertartiger, dem Magniumoxydhydrat ähnlicher Niederschlag. Aus der in der Siedhitze bereiteten alkoholischen Auflösung endlich scheidet es sich bey langsamem Erkalten in schönen, langen, glänzenden, durchsichtigen, nadel-förmigen Krystallen ab, deren Länge oft über einen Zoll beträgt, und die theils einzeln, theils in den schönsten Gruppierungen, büschelförmig, federartig, sternförmig u. s. w. und in den zartesten Geweben zusammen gefügt sind. Diese Krystalle zeigen sich übrigens, wenn sie vollkommen rein sind, blendendweiß (bey Verunreinigung mehr oder weniger gelblich weiß) und geschmacklos. Die alkoholische Auflösung (des mit Magniumoxyd ausgeschiedene Atropins, s. w. u. S. 3364. b.) bläuet langsam das geröthete Lackmus <sup>1)</sup>. Auf den thierischen Organismus wirkt das Atropin höchst giftig ein (S. 3367. 4.) und insbesondere charakteristisch ist die Erweiterung der Pupille des Auges, die es selbst in der kleinsten Quantität bewirkt <sup>2)</sup>. In der Hitze ist es nicht unzersezt verflüchtighar, scheint aber mit Alkohol oder Wasserdampf zugleich verflüchtiget werden zu können, weil die Dämpfe siedender Auflösungen desselben narkotisch wirken (s. d. letzte Anm.). Die Bestandtheile sind: Carbon,

---

<sup>1)</sup> Pfaff schreibt diese Wirkung der Verunreinigung mit Magniumoxyd zu.

<sup>2)</sup> Ein Tropfen der verdünnten Auflösung desselben ins Auge gebracht, erweitert die Pupille schon auf mehrere Stunden, und macht sie unempfindlich gegen den abwechselnden Einfluß des Lichtes; ja selbst der Dunst einer kochenden Auflösung des A. bringet schon ähnliche Wirkungen hervor. — Man hat daher dieses Mittel mit Vortheil bey Staaroperationen angewendet, wo die Erweiterung der Pupille sehr erwünscht ist.

Hydrogen, Azot und Oxygen; aber das Verhältniß derselben ist noch auszumitteln. —

### §. 3364.

a) Darstellung des Atropins. a) (n. Brandes.) Die getrockneten Belladonnablätter.<sup>1)</sup> werden mit der nöthigen Menge Wassers übergossen, und einige Zeit unter Ersatz des verdampfenden Wassers im Sieden erhalten; worauf man durch die Kommerzhausen'sche Presse das Decoct absondert, und die Blätter noch einmahl auf dieselbe Weise behandelt. Die sämmtliche erhaltene Flüssigkeit wird ferner mit Schwefelsäure versetzt, um die dadurch gerinnbaren Stoffe, als Eyweiß und andere ähnliche Substanzen zu entfernen, und die Flüssigkeit dünnflüssiger zu machen. Hierauf wird die von den geronnenen Theilen befreite Flüssigkeit bis zu einem merklichen Überschuß mit Kaliumoxydhydrat versetzt; wobey dieses die Äpfelsäure bindet, und das Atropin ausscheidet: welches nun als Niederschlag erscheint, und theils durch Sedimentiren, theils auch durch das Filtrum gesammelt, mehrmahl gewaschen und getrocknet wird. Das auf diese Art erhaltene Atropin ist indessen noch nicht rein, und wird erst ganz rein dargestellt, wenn man es wiederholt in Säuren auflöst und mittelst Alkalien wieder fället<sup>2)</sup>. Will man das Atropin

---

<sup>1)</sup> Diese Blätter enthalten (n. Brandes): äpfeltraures Atropin, saures äpfel. Atropin, äpfel. Kalium- Calcium- und Magniumoxyd, kieseltraures Kaliumoxyd, salz. Kaliumoxyd, Essigsäure, Äpfelsäure, Pseudotoxyn, Eyweißstoff, Gummi, Chlorophyl, Stärkemehl, Wachs und Spuren von Ammoniaksalzen und kieseltraurem Calciumoxyd.

<sup>2)</sup> Nach K u n g e soll bey Anwendung der Alkalien das A. ganz zerlegt werden. Er schlägt daher vor, sich zur Abscheidung bloß des Magniumoxydes zu bedienen. (Annal. de Chim. et Phys. XXVII. 3a.)

insbesondere krystallisirt darstellen, so ist es durchaus nöthig, es im reinsten Zustande von allen fremdartigen Theilen durch Wiederauflösen in Salzsäure und Fällung mit Ammoniak befreiet, anzuwenden, und aus der Auflösung in Alkohol krystallisiren zu lassen <sup>1)</sup> <sup>2)</sup>).

b) (n. Brandes.) Das Decoct der Belladonnablätter wird mit überschüssigem Magniumoxyd digerirt; wobei dieses sich mit der Äpfelsäure verbindet und das Atropin niederschlägt. Das letztere ist aber sodann nebst andern Verunreinigungen auch mit dem überschüssig angewendeten Magniumoxyd vermischt. Man muß daher den Niederschlag mit kaltem Wasser abwaschen und hierauf mit siedendem Alkohol ausziehen; worauf das Atropin während dem Erkalten der alkoholischen Auflösung niederschlägt, und durch Auflösung in Säuren und Fällung mit Alkalien, wie oben (a) weiter gereinigt werden kann <sup>3)</sup>).

1) Brandes erhielt aus 2 Pfund Belladonna nicht mehr als 85 Gran Atropin.

2) Eine alkoholische Auflösung des nicht ganz reinen, mittelst Magniumoxyd ausgeschiedenen Atropins krystallisirte (n. Brandes) nach einem halben Jahre noch nicht, sondern wurde bloß flockig gefällt. Es fand sich bey der Untersuchung, daß sie Chlorophyll enthielt.

3) Deschier fällte den concentrirten wässerigen oder geistigen Auszug des Belladonnakrautes mit bas. essigl. Bleyoxyd, gesehte dann den Niederschlag, im Wasser vertheilt, mittelst Schwefelhydrogen, kochte die filtrirte Flüssigkeit bis zur gänzlichen Entfernung des Schwefelhydrogens, bewirkte hierauf mit Ammoniak die Fällung, löste den Niederschlag im Wasser auf, entfärbte die Flüssigkeit durch Kochen mit thierischer Kohle, und erhielt zuletzt durch Abdampfung derselben einen Rückstand, welchen er als die Pflanzensubstanz der Belladonna betrachtete. — Dieses Präparat unterscheidet sich jedoch wesentlich von dem, welches Brandes Atropin nennet: denn es ist auflöslich im Alkohol und im Wasser, und ziehet

## §. 3365.

b) Zersetzung des Atropins. Es wird zersetzt:

- a) durch Erhitzung, woben es unter Entwicklung eines empyreumatischen Geruches verbrennet und Kohle hinterläßt; b) durch concentr. Salpetersäure, mit welcher erhitzt, es wie das Strychnin zerfällt, jedoch: bey weitem weniger die analogen auffallenden Erscheinungen bewirkt (s. d. Zers. d. Strychnins); c) durch Erhitzung mit conc. Schwefelsäure, woben es verkohlt wird; d) durch Erhitzung mit Kaliumoxydhydrat, woben es Ammoniak entwickelt <sup>1)</sup>).

sogar aus der Luft so viel Wasser an, daß es aufschwillt und in ein honigartiges Fluidum übergeht, aus welchem späterhin körnige und endlich größere Krystalle entwickelt werden. Es bildet übrigens (n. Veschier) krystallisirbare Salze, und verräth dabey eine sehr geringe Sättigungscapacität. — Auch Kunge arbeitete nach derselben Methode und erhielt ein ähnliches Präparat. — Nach Brandes soll diese Substanz aber nicht reines Atropin, sondern ein sehr complicirtes Gemisch seyn; worüber desselben nähere Aufschlüsse noch zu erwarten sind. (Trommsdorff's n. Journ. d. Pharm. V. St. I. S. 89. — Annal. de Chim. et Phys. XXVII. 32. — Buchner's Rep. d. Pharm. XIX. 408; XXII. 123. Schweigger's Journ. d. Chem. u. Phys. N. R. XIII. 247. 483). —

- <sup>1)</sup> Brandes und Pfaff fanden, daß der hierbey sich ergebende Rückstand, wenn er im Wasser aufgelöst und mit Essigsäure übersättigt wurde, eine Flüssigkeit lieferte, welche die Eisenaufösungen roth färbte. Sie vermutheten daher, daß anthrazothionsaures Kaliumoxyd gebildet worden sey. Da sich indessen dieser Erfolg nicht allemahl wieder ergab, so bleibt es noch zu untersuchen, ob derselbe nicht etwa durch fremde Beymischungen herbeigeführt wurde. Wäre dieses nicht der Fall, so würde man zur Meinung berechtigt, daß das Atropin Schwefel enthalte.



## §. 3366.

c) Verbindungen des Atropins. Im zweyten Grade der chem. Anziehung wird das Atropin vom kalten Wasser fast gar nicht, etwas mehr jedoch im frisch gefällten Zustande, und noch mehr in der Siedhize aufgelöst. — Auch der kalte Alkohol wirkt kaum auf dasselbe; in der Siedhize hingegen wird es in größerer Menge aufgelöst; beym Erkalten aber fast gänzlich wieder niedergeschlagen, und zwar, wenn es rein war, in krystallinischer Form, wenn es dagegen unrein war, in flockiger Gestalt. — Äther und Terpentindhl zeigen auch bey der Siedhize wenig Wirkung auf das Atropin; vom erhitzten Mandelöhl wird es in größerer Menge aufgenommen, und bildet damit eine dickliche Auflösung.

## §. 3367.

Durch energisch-chemische Verwandtschaft erzeugt das Atropin eigenthümliche Verbindungen mit den Säuren, wodey es indessen eine sehr geringe Sättigungscapacität verräth. Die Atropinsalze, so weit man sie bis jetzt kennt, sind größtentheils sehr auflöslich, lassen sich aber selbst bey aller Sorgfalt nicht vollkommen neutral darstellen, sondern behalten immer eine schwache saure Reaction. Auf den thierischen Organismus wirken sie ähnlich wie das Atropin (s. weiter unten 4), so zwar, daß schon der aus den siedenden Auflösungen dieser Salze aufsteigende Dampf Betäubung und Erweiterung der Pupille verursacht. Die Verbindungen im Einzelnen sind:

1. Atropin mit Salpetersäure. Das salpetersaure Atropin wird durch unmittelbare Sättigung des Atropins mit verdünnter Salpetersäure erzeugt, und krystallisirt bey freywilligem Abdampfen in Nadeln, welche im Wasser und Alkohol auflöslich und zugleich sehr hygroskopisch sind. — Es wird durch Alkalien unter Fällung des Atropins zersezt.

1. Atropin mit Salzsäure. Das salzsaure Atropin wird wie das vorige Salz bereitet, und krystallisirt in sehr schönen glänzendweißen durchsichtigen Würfeln und Tafeln mit quadratischer Grundfläche. Es ist im Wasser und im Alkohol leicht auflöslich, reagirt immer etwas sauer und wird durch Alkalien unter Fällung des Atropins zersetzt. Die Bestandtheile sind:

Atropin . . .	89,19
Salzsäure . . .	25,40
Wasser . . .	85,41
<hr/>	
100	

2. Atropin mit Phosphorsäure. Das phosphorsaure Atropin entsteht bey der Auflösung einer gerade hinreichenden Menge Atropins in verdünnter Phosphorsäure, und krystallisirt bey freywilligem Verdünsten in kurzen vierseitigen Prismen, welche im Wasser leicht und auch im Alkohol auflöslich sind. — Hat man jedoch zu viel Phosphorsäure genommen, so krystallisirt die Flüssigkeit nicht, sondern gibt bey'm Verdünsten nur eine gummiähnliche, an der Luft Fruchtigkeit anziehende und zerfließende Masse.

3. Atropin mit Schwefelsäure. Das schwefelsaure Atropin wird durch unmittelbare Verbindung erzeugt, wenn man das Atropin (am besten in frisch gefälltem Zustande) mit verdünnter Schwefelsäure schwach digerirt, und krystallisirt bey freywilligem Verdünsten in undeutlichen rhomboedrischen Tafeln und Prismen, theils mit quadratischer Grundfläche, theils mit auf die Seitenkanten aufgesetzten Abstumpfungsfächen, deren unterer spiziger Winkel oft bis in die halbe Länge der Säulen hinabreicht, und von welchen stets zwey auf Kosten der übrigen vorzugsweise ausgebildet sind. (Diese dreyeckigen Flächen erscheinen in der Krystallisation sehr häufig, und zeichnen sich besonders durch ihren starken Glanz aus.) — Das schwefelsaure Atro-

pin ist übrigens in 4 — 5 Theilen kalten Wassers auflöslich, und auch in geringerer Menge im Alkohol. An der Luft zieht es (wenn es von überschüssiger Säure möglichst befreit worden ist) die Feuchtigkeit nicht an, sondern verwittert im Gegentheil, und verliert überhaupt schon bei niedriger Temperatur das Krystallwasser. Durch Einwirkung einer höhern Temperatur wird es verkohlt, und nur noch schneller, wenn es überschüssige Säure enthält. Es wird durch Baryumoxydsalze und durch reine und carbonsaure Alkalien unter Fällung des Atropins zerlegt. Den Geschmack dieses Salzes fand Brandes nicht bitter, sondern mehr salzig, die Wirkung auf den thierischen Organismus höchst giftig <sup>1)</sup>, und die Bestandtheile wie folgt:

Atropin . . .	38,93
Schwefelsäure . .	36,52
Wasser . . .	24,55

---

100,00

Nach Brandes dürfte vielleicht auch ein saures schwefels. Atropin existiren; denn als derselbe einst dem in Wasser vertheilten Atropin auf einmahl viel Schwefelsäure zusetzte, so entstanden plötzlich lange prismatische Krystalle, die er auch bei einer andern ähnlichen Behandlung des mit Alkohol vermengten Atropins entstehen sah, aber niemals absichtlich darstellen konnte.

5. Atropin mit Essigsäure. Das essigsaure Atropin wird wie das salpetersaure bereitet, und verhält sich auch so.

6. Atropin mit Klee säure. Das klee saure Atropin

---

<sup>1)</sup> Als Brandes nur eine geringe Menge dieses Salzes kostete, erfolgten schon nach kurzer Zeit heftige Betäubung des Kopfes, Zittern durch alle Glieder, abwechselnd Frost und Hitze, heftige Spannung über die ganze Brust, Erschwerung der Respiration, Verögerung des Blutumlaufs, und 12 Stunden lang anhaltende Erweiterung der Pupille.

wird wie das salpetersaure bereitet, verhält sich auch im Übrigen so, nur daß es nicht hygroskopisch ist <sup>1)</sup>.

## II. B r u c i n.

### §. 3368.

Das Brucin wurde (1818) von Pelletier und Caventou, mit Gallussäure verbunden, in der unächten Augusturarinde (*Brucea antidysenterica*?) entdeckt, und in der Folge auch in den Krähenaugen (*Strychnos Nux vomica* L.), in den Ignatiusböhen (*Ignatia amara* L.) und im Schlangenhölze mit Strychnin und Igasursäure vereinigt vorgefunden. — Es erscheint nach Verschiedenheit der Gewinnungsart in verschiedener Gestalt. Durch Abdampfung der alkoholischen Auflösung erhält man es in pilzähnlichen Ablagerungen; wenn aber vorher schon etwas Wasser hinzugesetzt worden war, und dann langsame Verdunstung Statt findet, in durchsichtigen vierseitigen schiefen Prismen, deren Grundfläche ein Parallelogramm ist. Bey rascher Krystallisation (durch das Erkalten der wässerigen Auflösung) schießt es in blätterigen, perlmutterartig glänzenden, der Boronsäure ähnlichen Massen an, die sehr leicht und voluminös sind, und viel mechanisch eingeschlossenes Wasser enthalten, welches sich auspressen läßt. Es ist an der Luft unveränderlich, schmilzt schon etwas über 100° C. (wenn es aus Alkohol abgeschieden wurde, wahrscheinlich durch Alko-

---

<sup>1)</sup> Literatur. Buchner's Rep. d. Pharm. VII. 243; VIII. 289; IX. 71; XVII. 227; XIX. 408; XXII. 123. — Bergelius Jahresbericht, V. 243. — Schweigg. Journ. f. Chem. u. Phys., XXVIII. 9; N. R. XIII. 246, 483. — Annal. de Chim. et Phys. XXVII. 32. — Gilbert's Annalen, LV. 372. — Trommsdorff's Almanach f. d. J. 1821, 107; dessen N. J. f. d. Pharm. V. St. 1. 89. — Pfaff's Mat. med. VI. 494. — Kastner's Archiv f. d. g. Naturf. IV. 445; V. 441.

holgehalt, auch früher) ohne zerlegt zu werden (wodurch es sich vom Strychnin sehr unterscheidet), und erstarrt nach dem Erkalten wie Wachs, schmeckt ungemein bitter (aber weniger rein bitter, und dagegen schärfer, stechender und anhaltender als das Strychnin), wirkt giftig auf den thierischen Organismus <sup>1)</sup> und reagirt in seiner Auflösung alkalisch auf die Pflanzenfarben. Die Bestandtheile des (im luftverdünnten Raume getrockneten, und mit Kupferoxyd analysirten) Brucins sind (n. Dumas u. Pelletier):

Carbon . . .	75,04
Hydrogen . . .	6,52
Stickstoff . . .	7,22
Sauerstoff . . .	11,22
<hr/>	
100,00 <sup>2)</sup> .	

### §. 3369.

a) Darstellung des Brucins. a) (N. Pelletier u. Caventou, aus der unächten Augusturarinde). Diese Rinde (welche, nebst den faserigen Theilen, gallusfaures Brucin, viel Gummi, einen im Wasser und Alkohol auflöslichen Farbstoff, eine eigenthümliche Fettsubstanz und eine Spur von Zucker enthält) wird zuerst mit Äther ausgezogen, damit die fettartigen Theile entfernt werden; dann aber mit rectificirtem (?) Alkohol wiederholt ausgekocht, und der Absud zur Trockenheit abgedampft und wieder in Wasser aufgelöst; worauf man den Farbstoff und die Gallussäure mit bas. essigf. Bleioxyd fället, dann aus der filtrirten, essigf. Brucin und Farbe-

<sup>1)</sup> Es erregt in kleinen Gaben schon heftigen Starrkrampf und wirkt auf die Nerven, ohne das Gehirn anzugreifen und die Gesichtsmuskeln zu verändern. Es verhält sich also ähnlich wie das Strychnin, doch ist seine Wirkung nur  $\frac{1}{12}$  so heftig, als die des Strychnins.

<sup>2)</sup> Oder (n. Berzelius) 35 Äqu. Carbon, 37 Hydrogen, 3 Stickstoff, 4 Sauerstoff.

stoff enthaltenden Flüssigkeit, mit Schwefelhydrogen, das überschüssig angewendete Bleysalz niederschlägt, die Flüssigkeit filtrirt, und durch Kochen das überschüssige Schwefelhydrogen entfernt. Die Flüssigkeit wird ferner mit Magniumoxyd gekocht (welches sich mit der Essigsäure verbindet, und das Brucin frey macht), filtrirt und abgedampft; wobei das mit Farbestoff noch verunreinigte Brucin in körniger Gestalt im Rückstande bleibt. Zur vollkommeneren Reinigung wird dieser Rückstand ferner durch Sättigung mit Klee säure in klee saures Brucin umgewandelt, und dieses mit bis auf 0° erkaltetem absolutem Alkohol abgewaschen, welcher den Farbestoff aufnimmt, und das reine klee saure Brucin zurück läßt. Aus diesem wird endlich auch das reine Brucin gewonnen, indem man es mit Wasser und Magnium- oder Calciumoxyd einkocht (wodurch das Brucin von der Klee säure wieder abgeschieden wird) und das Brucin aus dem Rückstande durch Alkohol ausziehet, die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt, und durch langsames Abdampfen zur Krystallisation bringet. — Ist das Präparat noch gefärbt, so wird es wiederholt an Klee säure gebunden, und, wie vorhin angezeigt wurde, wieder abgeschieden.

b) (M. Corriol aus den Krähenaugen<sup>1)</sup>). Die Krähenaugen werden drey Mahl wiederholt, jedes Mahl 8 Tage lang, unter mehrmahligem Umrühren mit Wasser macerirt, dann die sämtlichen Flüssigkeiten auf freyem Feuer bis zur Syrupconsistenz abgedampft, und durch Zusatz von Alkohol die gummiartigen Theile gefällt. Der durch Abpressen und durch Nachwaschen mit Alkohol von dem Niederschlage gesonderte Auszug wird ferner im Wasserbade bis zur Extractconsistenz abgedampft, und der Rückstand, welcher Strychnin, Brucin, Igasursäure, Farbestoff und Fettsubstanz enthält, wiederholt mit kaltem Wasser behandelt, welches alle

---

<sup>1)</sup> Ein anderes Verfahren (n. Pelletier u. Caventon) kommt weiter unten bey der Darstellung des Strychnins vor.

übrigen Theile aufnimmt, und das Fett zurück läßt. Die abgesonderte Flüssigkeit wird dann weiter mit überschüssiger Kalkmilch erhitzt; wobey das Calciumoryd die Igasursäure ergreift und das Strychnin und Brucin fället. Aus dem Niederschlage, welcher Strychnin, Brucin, Farbestoff und etwas überschüssig angewendetes Calciumoryd enthält, wird ferner, nachdem er getrocknet worden, mit absolutem Alkohol das Strychnin, Brucin und etwas Farbestoff ausgezogen, dann durch Abdampfung im Wasserbade der Alkohol wieder entfernt, und der Rückstand mit schwachem Weingeist macerirt, welcher das Brucin und die färbende Materie aufnimmt, und das Strychnin im Rückstande läßt <sup>1)</sup>. Dieses letztere wird hierauf wieder in Alkohol aufgelöst und durch freiwillige Verdunstung zur Krystallisation gebracht, und nöthigen Falls noch weiter gereinigt (s. u. Darst. d. Strychnins). — Um nun auch das Brucin zu gewinnen, wird die schwache geistige Flüssigkeit, mit welcher, wie oben erwähnt, das Brucin zugleich mit dem Farbestoffe ausgezogen wurde, zur Syrupdicke abgedampft, und nach dem Erkalten mit verdünnter Schwefelsäure in dem Maße versetzt, daß dieselbe etwas vorschlägt; worauf nach einigen Tagen schwefelsaures Brucin krystallisirt, und eine meistens sehr braune Mutterlauge abgesondert wird. Die Krystalle werden gesammelt, in einem leinenen Tuche ausgedrückt, mit etwas kaltem Wasser gewaschen, und in kochendem Alkohol aufgelöst. Die Auflösung wird ferner mit thierischer Kohle entfärbt, dann durch Abdampfung zur Krystallisation gebracht, und endlich aus diesem reinen schwefelsauren Bru-

---

<sup>1)</sup> Man kann das Strychnin vom Brucin auch noch durch Auflösen in heißem Alkohol und langsames Verdunsten trennen; indem zuerst das Strychnin krystallisirt. — Oder man sättiget die Mischung aus beiden mit Salpetersäure, und läßt die Flüssigkeit langsam verdunsten; wobey zuerst das salpetersaure Strychnin anschießt.

ein, durch Ammoniak das Brucin (ziemlich weiß) abgeschieden <sup>1)</sup>).

### §. 3370.

b) Zersetzung des Brucins. Es wird zersetzt: a) durch trockene Destillation, wobei es Carbonhydrogengas, wenig carbonsaures Gas, Wasser, Essigsäure und viel brenzliches Öl, aber kein Ammoniak (also wohl Azotgas?) liefert; b) durch Erhitzung mit Kupferoxyd, wobei es viel Carbonsäure, Wasser und Azotgas liefert; c) durch Salpetersäure, welche, überschüssig angewendet, zuerst eine rothe, und beim Erhitzen oder bey vermehrtem Zusatz der Säure, eine gelbe Auflösung bildet (die rothe Auflösung wird durch schwefligte Säure, Schwefelhydrogen und salzsaures Zinnorydul entfärbt; woraus man geschlossen hat, daß sie oxydirtes Brucin enthalte. Die gelbe Auflösung erzeugt mit dem salzsauren Zinnorydul augenblicklich eine schöne volle violette Färbung, und einen gleichen Niederschlag <sup>2)</sup>).

### §. 3371.

c) Verbindungen des Brucins. Im zweyten

- 
- <sup>1)</sup> Corriol glaubt, das Brucin aus Krähenaugen sey einiger Maßen verschieden von dem aus der Augusturarinde; welcher Unterschied sich vorzüglich bey der Vergleichung der aus beyden bereiteten Salze bemerken lasse. — Robiquet besorgt, daß bey der Corriol'schen Darstellungsart die Krähenaugen durch die lange Berührung mit dem Wasser in Gährung übergehen werden, und dann statt der Zgasursäure wohl auch eine andere Säure entstehen dürfte. Sollte dieser Umstand nicht auch auf das Brucin wirken, und die bemerkte Verschiedenheit veranlassen können?
- <sup>2)</sup> Das salzsaure Zinnorydul ist durch diese Eigenschaft ein gutes Reagens zur Unterscheidung des Brucins vom Strychnin und Morphin; denn die Salze der letztern geben unter gleichen Umständen nur ein schmutziges Braun.



Grade der chem. Anz. erfordert das Brucin zu seiner Auflösung 500 Th. siedendes, und 850 Th. kaltes Wasser. (Im unreinen Zustande ist es viel auflöslicher, was die Reinigung sehr erschwert.) Es ist auch im Alkohol, selbst wenn derselbe 0,12 Wasser enthält, sehr auflöslich; dagegen aber unauflöslich im Äther und in den fetten Öhlen, und nur wenig auflöslich in den ätherischen Öhlen.

## §. 337a.

Durch energisch-chemische Verwandtschaft verbindet sich das Brucin mit mehreren gleich hoch zusammengesetzten Körpern, und vorzüglich mit mehreren Säuren zu eigenthümlichen Salzen; wobey es sich als chemisches Äqu. n. Thomson = 515 (n. Berzelius = 3589,89) verhält, und eine Sättigungscapacität = 1,935 zu besitzen scheint. — Die (sämmtlich von Pelletier u. Caventou angezeigten) Brucinsalze sind theils neutral, theils sauer, fast alle leicht und regelmäßig krystallisirbar, besitzen einen bitteren Geschmack, und werden durch Alkalien und Magnesiumoxyd, ja sogar durch Morphin und Strychnin zersezt, indem alle diese Basen das Brucin fällen. Von den Strychnin- und Morphinsalzen unterscheiden sich diese Salze hauptsächlich durch ihr Verhalten gegen die Salpetersäure (§. 337o, c), indem sie damit eine schön rothe Farbe annehmen. — Im Einzelnen kennt man folgende Verbindungen des Brucins.

1. Brucin mit Wasser. Das aus der Auflösung krystallisirende Brucin ist immer ein Hydrat und enthält (n. Dumas u. Pelletier)

Brucin . . . .	82,21
Wasser . . . .	17,79
	<hr/>
	100,00

Es wird auch allemahl gebildet, wenn man das Brucin aus den Auflösungen seiner Salze durch Alkalien fället. Schon bey gelindem Schmelzen läßt es das Wasser fahren.

1. Brucin mit Salpetersäure. Das salpetersaure Brucin wird durch unmittelb. Verb. erzeugt, und krystallisirt im neutralen Zustande nicht, sondern gibt beym Abdampfen nur eine gummiähnliche Masse. Mit einem Ueberschuß von Säure hingegen, also als saures Salz, bildet es deutlich nadelförmige Krystalle, die 4seitige, an beyden Enden zugespitzte Säulen zu seyn scheinen. In der Hitze wird dieses farblose Salz leicht zersetzt, indem es zuerst roth (S. 3370, c), dann schwarz wird, und sich endlich mit schwacher Verpuffung entzündet.

2. Brucin mit Salzsäure. Das salzsaure Brucin wird durch unmittelb. Verb. bereitet, und krystallisirt sehr leicht in 4seitigen, etwas schief abgestumpften Nadeln oder Prismen, welche an der Luft unveränderlich, und in Wasser leicht auflöslich sind, in der Hitze unter Entweichung von weißen salzsauren Dämpfen zersetzt werden, und auch mit Schwefelsäure Salzsäure fahren lassen, mit Alkalien hingegen das Brucin entlassen. Mit Salpetersäure insbesondere wird dieses Salz (S. 3370, c) lebhaft roth gefärbt. — Wird das Brucin mit oxydirtsalzsaurem Gas zusammen gebracht, so scheint es sich wie das Strychnin zu verhalten, und also nebst dem salzsauren auch ein 6fach oxydirtsalz. Salz zu bilden (s. u. Strychnin). Die Bestandtheile sind

Brucin . . . 94,0467

Salzsäure . . 5,9533

---

100,0000

4. Brucin mit Jodsäure. Versetzt man oxydirte Jodsäure mit Brucin zusammen, so entstehet jodsaures und überoxydirtjodf. Brucin.

6. Brucin mit Phosphorsäure. Das phosphorsaure Brucin wird durch Sättigung der wässerigen Auflösung des Brucins mit Phosphorsäure bereitet. Es krystallisirt im neutralen Zustande nicht, liefert aber bey einem Ueberschuß von Säure unter allen Brucinsalzen die größten Kry-

stalle; welche rechtwinkelige 4seitige, an den Kanten zugeschrägte Tafeln sind. Dieses Salz verwittert etwas in trockener Luft, ist im Wasser leicht auflöslich, und noch auflöslicher im kalten absoluten Alkohol (wodurch es also leicht vom Farbestoff gereinigt werden kann).

6. Brucin mit Schwefelsäure. Das schwefelsaure Brucin wird durch unzm. Verbindung erzeugt. Das neutrale Salz krystallisirt beim Verdunsten in langen Nadeln, welche 4seitige pyramidalisch zugespitzte Prismen zu seyn scheinen, bitter schmecken, leicht im Wasser und wenig im Alkohol auflöslich sind, durch alle Alkalien, und selbst durch Morphin und Strychnin unter Ausscheidung des Brucins, nicht aber durch Säuren zersezt werden: ausgenommen die Salpetersäure, welche eine lebhaft rothe Färbung veranlaßt (vergleiche oben S. 3370, c). Die Bestandtheile sind

Brucin . . . .	91,16
Schwefelsäure . .	8,84
	<hr/> 100,00

Wird diesem neutralen Salze noch Säure zugefegt, so entsteht ein saures Salz, welches viel leichter krystallisirt, größere Krystalle bildet, im Wasser weniger auflöslich ist als das neutrale Salz, und bey der Behandlung mit Äther, die überschüssige Säure abgebend, wieder in das neutrale Salz übergeht.

Das schwefelsaure Brucin scheint auch zur Bildung von Doppelsalzen geneigt; denn sowohl die Auflösung des schwefelsauren Kupferoxydes als die des schwefelsauren Eisenoxyd (uls?) werden vom Brucin zersezt, woben sich Doppelsalze erzeugen sollen.

7. Brucin mit Essigsäure. Das essigsäure Brucin wird durch unzm. Verb. bereitet, ist sehr auflöslich, und scheint nicht krystallisirbar zu seyn.

8. Brucin mit Klee säure. Das klee saure Brucin wird

durch unzm. Verb. bereitet, krystallisirt, besonders bey etwas überschüssiger Säure, leicht in langen Nadeln. Es ist unter allen Brucinsalzen am wenigsten, und vorzüglich im eiskalten Alkohol fast gar nicht auflöslich; und daher vorzugsweise zur Darstellung des reinen Brucins geeignet (vergl. §. 336g)<sup>1)</sup>.

### III. C h i n i n.

#### §. 3373.

Das Chinin (Kinin, Quinin, Chinastoff, Chinabasis, früher auch Chinaharz genannt) wurde (1818) von Pelletier und Caventou in der Königsrinde entdeckt, und späterhin auch in allen übrigen Arten der Chinarinde<sup>2)</sup> vorgefunden; die dasselbe mit Cinchonin, zugleich an Chinsäure und Farbestoff gebunden<sup>3)</sup>, in sehr verschiedener, aber immer nur in geringer Menge enthalten<sup>4)</sup>. Das reine

<sup>1)</sup> Litteratur. Annal. de Chimie et Phys. XII. 113; XXIV. — Gilb. Annal. d. Phys., LXIII. 322. — Berzelius, Jahressb. III. 171; IV. 178. — Buchn. Rep. d. Pharm. X. 126. — Mag. d. Pharm. 1826. Febr. 148. — Schweigger's Journ. d. Chem. u. Phys. XXVIII. 32; N. N. VI. 369; X. 89.

<sup>2)</sup> Es kommen sehr verschiedene Arten der Chinarinde im Handel vor, von welchen Guibourt eine vollständige Übersicht geliefert hat (s. dessen pharmaceutische Waarenkunde, übers. v. Bischoff; auch im Magaz. d. Pharm. 1823, Dez. 129). Gewöhnlich unterscheidet man aber im Handel graue, gelbe und rothe Chinarinde.

<sup>3)</sup> Die Chinarinde enthält im Durchschnitt nebst den salzigen Theilen, Chinin, Cinchonin, Chinsäure, eine grüne Fettsubstanz, rothen, wenig auflöselichen und rothen auflöselichen Farbestoff, gelben Farbestoff, chinsäures Calciumoxyd, Gummi und Stärkemehl.

<sup>4)</sup> Manche Chinarinden enthalten mehr Chinin, andere mehr

Chinin erscheint in kleinen, weißen, schwach durchsichtigen seidenglänzenden mikroskopischen Prismen oder Nadeln, welche büschelförmig zusammen gehäuft sind, wenn es durch freiwilliges Verdunsten aus der alkoholischen Auflösung angeschossen ist. Aus seiner wässerigen Auflösung durch Abdampfen geschieden hingegen bleibt es als eine poröse, unförmliche, graulich weiße Masse zurück. Es erregt nach einiger Zeit auf der Zunge einen sehr bitteren, unangenehmen Geschmack, hat keinen Geruch, bläuet das geröthete Lackmus, und ist unveränderlich an der Luft. Im luftleeren Raume behutsam erhitzt, schmilzt es schon unter  $100^{\circ}\text{C.}$  und stocket durch langsames Erkalten zu einer harzähnlichen undurchsichtigen Masse, welche auf der Oberfläche ein sternförmiges Gewebe zeigt, auch im Bruche krystallinisch ist, und beym Reiben mit Tuch negativ electrisch wird. An der Luft geschmolzen, wird es nach dem Erkalten durchsichtig, verhält sich aber übrigens eben so. Auf den thierischen Organismus wirkt das Chinin nicht giftig, sondern vielmehr wohlthätig; indem es die ganze, das Fieber hemmende Eigenschaft der Rinde besitzt, und in dieser Beziehung so viel leistet, als die ganze Rinde, aus der es gezogen wurde. Die Bestandtheile sind nach

	Dumas u. Pelletier,	Brandes,	Öbbel
Carbon . . . .	75,02 ;	73,80 ;	72,28
Hydrogen. . . .	6,66 ;	7,65 ;	8,33
Stickst. . . . .	8,45 ;	13,00 ;	8,29
Sauerst. . . . .	10,40 ;	5,55 ;	11,10
	100,53 ;	100,00 ;	100,00 <sup>1)</sup> .

**Sinphonin.** In den grauen Sorten ist immer das Sinphonin, in den gelben hingegen das Chinin vorwaltend. Nähere Angaben hierüber findet man in der IIIten Tabelle des Anhangs zu dieser 2ten Abth. d. Vten Bandes.

<sup>1)</sup> Oder: 30 Äqu. Carbon, 32 Hydrogen, 8 Stickst. und 3 Sauerst.

## §. 3374.

a) Darstellung des Chinins. Man hat zur Darstellung des Chinins sehr viele Vorschriften, die hier vorzüglich aus dem Grunde ziemlich vollständig angeführt werden sollen, weil sich diese Pflanzenbase einerseits zu einem ungemein wichtigen Handelsartikel erhoben hat, und andererseits eine solche Zusammenstellung auf eine interessante Weise zeigt, wie der analytische Chemiker auf sehr verschiedenen Wegen eine und dieselbe Absicht erreichen kann. Die Hauptschwierigkeiten, mit welchen man bey dieser Arbeit zu kämpfen hat, entspringen theils in dem Umstande, daß das Chinin mit dem Cinchonin zugleich an eine Säure, die Chinasäure, und an Farbestoff gebunden vorkommt, und überdem auch an andern Beymischungen so fest haftet, daß die Gesamtverbindung im Wasser wenig auflöslich ist <sup>1)</sup>; theils auch finden sie ihren Grund in der großen Analogie der Eigenschaften des Chinins und Cinchonins, welche selbst nach der Beseitigung aller übrigen Beymischungen immer noch mit einander vermenget, und nur schwierig von einander zu trennen sind. In erster Beziehung muß man sich, da das Wasser nicht anwendbar ist, wirksamere Aufschließungsmittel bedienen; in welcher Absicht man auch bereits die Anwendung des Alkohols, der Säuren, der Alkalien und Oxyde a. Art versucht hat. In Beziehung auf den zweyten Umstand wird es, nach Entfernung aller übrigen Beymischungen, nothwendig, die Scheidung der beyden Chinabasen, Chinin und Cinchonin, insbesondere wieder auf die geringen Differenzen ihrer Eigenschaften zu gründen. Diesem gemäß sollen demnach auch hier zuerst die Verfahrensarten, durch welche

<sup>1)</sup> Daher auch die in den Apotheken zur Bereitung des Chinadecoctes und selbst des wässerigen Extractes verwendete Chinarinde nachher immer noch einen großen Theil der Chinabasen enthält, und mit Vortheil zur Darstellung derselben zu verwenden ist.

man die beiden Chinabasen aus der Chinarinde gewinnt, und dann auch die Mittel angezeigt werden, deren man sich bedient hat, um zuletzt das Chinin vom Cinchonin zu trennen.

## aa) Gewinnung der Chinabasen aus der Chinarinde.

### 1. Gewinnung der Chinabasen durch Alkohol.

a) (N. Gomés.) Die graue Chinarinde wurde mit starkem Weingeist ausgezogen, dann der Alkohol durch Destillation wieder abgezogen, der Rückstand mit Wasser extrahirt und die Auflösung wieder eingedampft, das hierdurch erhaltene Extract aber mit Kaliumoxydauflösung behandelt; wobei die Chinabasis (d. Cinchonin) mit Fettsubstanz verunreinigt niederfiel, und hierauf durch Auflösen in Alkohol und Fällung mittelst Wasser weiter gereinigt wurde <sup>1)</sup>.

b) (N. Pelletier u. Caventon.) 2 Lh. gröblich gepulverte graue Chinarinde wurden in der Wärme mit 6 Lh. Alkohol ausgezogen, und dieses Verfahren vier Mal wiederholt. Die erhaltenen Tincturen wurden mit 2 Lh. destillirten Wassers vermischt und durch Destillation der Alkohol wieder abgezogen. Die dadurch in der wässerigen Flüssigkeit abgeschiedene röthlichbraune harzähnliche Substanz wurde mit, durch etwas Kaliumoxydhydrat geschärftem, Wasser so lange gewaschen, bis dieses farbenlos ablief, und nachher mit destillirtem Wasser rein ab gespült. Die nun noch übrig bleibende Masse (die Chinabasis des Dr. Gomés) erschien sodann grünlichweiß, war sehr auflöslich im Alkohol, und zeigte nach der Verdampfung des letztern Neigung zur Krystallisation. Sie wurde zur fernern Reinigung mit sehr

<sup>1)</sup> Daß dieses Präparat nicht rein seyn konnte, wiew man weiterhin einsehen; aber es gab die Veranlassung zur Entdeckung des Cinchonins. (Schweigger N. N. XIII. 457.)

verdünnter Salzsäure ausgezogen, welche die Chinabasis aufnahm, und eine beträchtliche Menge einer grünen Fettsubstanz hinterließ <sup>1)</sup>. Die saure Flüssigkeit, welche salzsaure Chinabasis im unreinen Zustande enthielt, und eine goldgelbe Farbe und einen sehr bitteren Geschmack besaß, wurde sodann mit gebranntem Magniumoxyd gelinde digerirt, welches, sämmtliche Säure sättigend, die Chinabasis niederschlug. Nach dem Erkalten wurde der mit überschüssig angewendetem Magniumoxyd gemengte Niederschlag so lange mit Wasser gewaschen, bis dieses ungefärbt abließ, dann im Marienbade getrocknet, mit Alkohol ausgezogen, und die gelbliche Auflösung verdünstet; wobey die Chinabasis in schmutzigweißen, nadelförmigen Krystallen auschoß, die man durch Waschen mit kaltem Aether, oder durch wiederholtes Auflösen in Alkohol und Abdampfen entfärben konnte.

Ein anderes Verfahren (v. P. u. C.) schreibt vor: das alkoholische Extract der grauen China mit durch Salzsäure geschärftem Wasser auszuziehen (wobey der Farbstoff zurück bleibt), die Flüssigkeit mit überschüssigem Magniumoxyd zu behandeln (welches die Chinabasis fället, und den Farbstoff und die Säuren bindet), den Niederschlag mit kaltem Wasser zu waschen, zu trocknen und mit Alkohol auszuziehen (welcher die Chinabasis aufnimmt) <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Hier warnen P. u. C. von der Anwendung zu starker Salzsäure, weil diese auch einen beträchtlichen Antheil der Fettsubstanz auflöst. Ist der Fehler jedoch bereits geschehen, so muß er dadurch verbessert werden, daß man die erhaltene Pflanzenbasis mit Aether wäscht, oder noch besser in schwacher Salzsäure auflöst, und wieder mit Magniumoxyd fället, u. s. w.

<sup>2)</sup> Dieses Verfahren ist dem erstern vorzuziehen, weil die Behandlung mit Kaliumoxydlauge ihre Schwierigkeiten hat; denn ist sie sehr verdünnt, so braucht man lange, bis aller



c) (M. Stolze.) Stolze bemerkt gegen die vorangeschickten drey Verfahrensarten, daß sie durch den Verlust am Alkohol kostspieliger seyen, als die später anzuführende Methode, aber wenn es sich nicht um die fabrikmäßige Darstellung der Chinabasen, sondern um die Untersuchung der Chinarinden auf den Gehalt derselben handle, dennoch den Vorzug verdienten; weil die Abscheidung jener Basen auf diesem Wege vollständiger und leichter gelinge. Er schlägt dann zu dieser Absicht folgendes Verfahren

rothe Farbestoff der China aufgelöst wird; ist so hingegen concentrirter, so brechen immer die Filtra durch. P. u. G. bemerkten ferner, daß sie sich bey Chinasorten, die nur wenig Cinchonin enthalten mit Vortheil auch des bas. effigsauren Bleyoxydes bedienten, indem sie aus den noch sehr gefärbten Waschwässern, welche auch Cinchonin enthielten, durch Zusatz des bas. effig. Bleyoxydes die Fettsubstanz und den Farbestoff niederschlugen, und sodann das Cinchonin größtentheils als effig. Cinchonin in der Flüssigkeit vorfanden; während jedoch ein kleiner Antheil auch in den Niederschlag übergegangen war. — Sie machen auch schon aufmerksam, daß man bey der Fällung der Chinabasen mit Magniumoxyd dieses immer im Ueberschuß anwenden müsse; weil sonst der Farbestoff nicht gebunden, und späterhin bey der Behandlung mit Alkohol wieder mit aufgelöst werde; und weil zweytenß beym Waschen des mit Magniumoxyd bewirkten Niederschlages mit Wasser, nebst dem absichtlich zu beseitigenden chinasauren Magniumoxyd und (wenn Salzsäure angewendet wurde auch) salzsauren Magniumoxyd, auch das noch mit Farbestoff verbundene Cinchonin im Wasser aufgelöst und verloren werde. Ob dieß wirklich geschehe, erkennt man schon an der Farbe des ablaufenden Wassers; weil es im solchem Falle roth erscheint, und sich nach einiger Zeit trübt, und auf der Oberfläche ein unauslöslisches Häutchen aus Cinchonin und (oxydirten?) Farbestoff bildet. (Schweizg. Journ. R. R. II. 416. III. 62. XIII. 458. — Buchner Rep. d. Pharm. XII. 7. 104. XIII. 359.)

vor. — Die Chinarinde wird mit 75prozentigem Weingeist, dem  $\frac{1}{10}$  seines Gewichtes Salzsäure (v. 1,175 spec. Gew.) beygemischt worden ist, ausgezogen, und das Extract, nachdem durch Destillation der Alkohol abgezogen worden, mit reinem carbonsauren Calciumoxyd neutralisirt. Aus der von dem niedergefallenen Farbestoff abgesonderten Flüssigkeit wird ferner durch Behandlung mit überschüssiger Kalkmilch <sup>1)</sup> die Chinabasis abgeschieden. Handelt es sich aber insbesondere darum, die beyden Chinabasen von einander zu scheiden, so geschieht dieß am Besten durch Auflösung im Äther und nachherige Verdünnung; wobey das Cinchonin vollständig herauskrystallisirt, und dann gewogen werden kann. Die Quantität des Chinins hingegen bestimmt man, indem der Rückstand durch Sättigung mit Schwefelsäure in schwefel saures Chinin umgewandelt, dieses Salz der Verwitterung überlassen und aus dem Gewichte des verwitterten Salzes auch die Menge jener Base gefolgert wird. Oder sie wird auch noch sicherer gefunden, wenn man die eben erwähnte schwefelsaure Chininauflösung mit Gallustinctur fället, und nach der Quantität des Niederschlages (verglichen mit einer bestimmten Menge von schwefels. Chinin, welches man gleichfalls mit Gallustinctur präcipitirt hat) auf die Quantität des Chinins schließet <sup>2) 3)</sup>.

1) Dieser Überschuß ist nothwendig, um den Farbestoff zu binden, und das Calciumoxyd leistet hierin mehr als das Magnium- und Aluminiumoxyd.

2) Tilloy gibt zur Bestimmung des Chiningehaltenes in der Chinafolgendes Verfahren an: Eine Unze der zu untersuchenden Chinarinde wird im gröblich zerstoßenen Zustande eine halbe Stunde lang bey 40 — 50° (C. ?) mit 12 Unzen Alkohol digerirt, und dieses Verfahren noch einmal mit frischem Alkohol wiederholt. Die geistige Flüssigkeit wird ferner, nachdem sie filtrirt worden ist, mit so viel bas. essigsaurem Bleperoxyd vermengt, als erforderlich ist, um den Farbestoff und

Reichners Chemie V. 1. Abth. 16

## 2. Gewinnung der Chinabasen durch Behandlung mit Säuren.

a) (M. Henry). 20 Lb. fein gepulverte gelbe Chinarinde werden zweymahl nach einander mit einer Mischung aus 1 Lb. conc. Schwefelsäure und 16 Lb. destill. Wassers ausgekocht. Das gesammte klar geseigte Decoct wird nach und nach mit 5 Lb. gepulvertem ungelöschten Kalk vermischt, fleißig umgerührt, und sobald man bemerkt, daß die Mischung schwach alkalisch reagirt, die entfärbte Flüssigkeit abgegossen, der Niederschlag in wenig kaltem Wasser ausgewaschen <sup>1)</sup>, bey gelinder Wärme getrocknet, und mit

---

die Chinasäure zu fällen; worauf man der abermahls filtrirten Flüssigkeit einige Tropfen Schwefelsäure bepfüget, um das noch darin vorkommende Bleyoxyd zu fällen, den entstehenden Niederschlag durchs Filtrum absondert, und von der filtrirten Flüssigkeit durch Destillation den Alkohol abscheidet. Es bleibt nun eine Flüssigkeit zurück, die essig- und schwefels. Chinin enthält, und eine Fettsubstanz, die am Gefäße klebt. Man gießt die Flüssigkeit ab und fället das Chinin mit Ammoniak. Sollte man das Letztere im Übermaß zugesetzt haben, so löset es einen Theil des Chinins wieder auf, den man folglich durch Neutralisation mit Schwefelsäure wiederholt fällen muß. Das auf diese Weise gewonnene Chinin wird dann mit lauem Wasser gewaschen, mit Schwefelsäure in schwefels. Chinin umgestaltet, mit thierischer Kohle entfärbt, und aus der Menge des krystallisirten und verwitterten Salzes auch die Menge des Chinins erschlossen. (Buchner's Rep. d. Pharm. XXVII. 190.)

<sup>2)</sup> Schweigg. Journ. N. R. XIII. 459.

<sup>1)</sup> Im Abwaschwasser findet sich etwas Chinin, welches zu gewinnen ist, wenn man diese Flüssigkeit mit etwas Säure übersättiget, dann bis zu  $\frac{2}{3}$  abdampfet, dann wieder mit Kalk überseht; wobey das Chinin niederfällt, und hierauf gleichfalls zur weiteren Behandlung mitgenommen wird.

siedendem Weingeist (von 0,837 spec. Gew.) ausgezogen. Dabey wird das Chinin vom Alkohol aufgenommen, während Gyps und überschüssiger Kalk zurück bleibt, und aus der filtrirten Flüssigkeit erhält man durch Abdampfen die Chinabasis im unreinen Zustande als eine braune klebrige Masse. Diese wird nun zur fernern Reinigung in gelinder Wärme behutsam nach und nach mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, welche die Chinabasis aufnimmt und den größten Theil der färbenden Materie zurück läßt. Die noch immer gefärbte Auflösung wird mit Thierkohle entfärbt (dann, falls es nöthig wäre, zur Begünstigung der Krystallisation vollkommen neutralisirt) und durch Abdampfen zum Anschießen gebracht. Aus dem krystallisirenden schwefelsauren Chinin scheidet man endlich durch Behandlung mit Magniumoxyd und Alkohol (wie oben bey 1. b) das Chinin ab <sup>1)</sup>)

<sup>2)</sup> Über diese Methode bemerkt Stolze Folgendes:

a) Durch das vorgeschriebene Sieden der Chinarinde mit Schwefelsäure werde unnöthiger Weise eine große Menge fremder Materien mit aufgelöst, dann zum größten Theil durch den Kalk gefällt, und hernach vom Weingeist wieder aufgenommen. Die Menge dieser fremden Stoffe werde aber sehr beträchtlich vermindert, wenn man statt des Siedepunctes nur 40° R. Wärme anwende; jedoch sey dann eine fünfmalige Ausziehung nothwendig. Die Wassermenge könne bedeutend vermindert werden. — E. rührt dem gemäß die gröblich gepulverte China nur mit so viel Wasser an, daß ein dünner Brei entsteht, fügt auf 30 Th. China 1 Th. conc. Schwefelsäure hinzu, setzt das Gemenge der oben erwähnten Wärme 24 Stunden lang aus und preßet die Flüssigkeit ab. Dieses wiederholt derselbe dreymahl und findet die China dann ganz von der Chinabasis entblößt.

b) Die große Menge freyer Säure halte die fremdartigen Stoffe, wie schon Robert gezeigt habe, vorzugswiese in der Auflösung. Es sey deßhalb zweckmäßig, bevor man die Chinabasen durch Kalk fälle, die freye Säure durch

b) (R. Stratingh). 1000 Th. gepulverte graue Chinarinde werden mit 5000 Th. Wasser und 50 Th.

24stündige Berührung der Flüssigkeit mit carbonf. Calciumoxyd zu entfernen, und den Niederschlag, der einen großen Theil der fremdartigen Stoffe enthalte, abzuscheiden.

c) Statt des gebrannten Kalks sey es vortheilhafter, Kalkmilch zu nehmen, und dieselbe so lange hinzuzufügen, bis das Curcumapapier gebräunt werde; weil man sodann, wie schon Arnaud gezeigt habe, nur  $\frac{2}{3}$  der angegebenen Kalkmenge benöthige, und der mit Kalkmilch entstandene Niederschlag die fremdartigen Stoffe fester gebunden enthalte, und weniger an den Alkohol abgebe. Ein kleiner Ueberschuß von Kalk müsse aber stets zugegen seyn, weil sonst das Präparat zu sehr mit fremdartigen Stoffen verunreiniget werde. — Der Vorschlag Arnaud's, den mit Kalk erzeugten Niederschlag ungetrocknet mit Alkohol zu behandeln, sey nicht zu empfehlen, weil der feuchte Niederschlag die fremden Beimischungen ungleich leichter an den Alkohol abgebe.

d) Durch Anwendung von Schwefelsäure und Kalk werde eine beträchtliche Menge Gyps gebildet, die den Niederschlag schwer zerreiblich mache, und die Ausziehung der Chinabasen erschwere. In dieser Hinsicht sey die weiterhin vorkommende Anwendung von einem Gemenge aus Schwefelsäure und Salzsäure weit vortheilhafter.

e) Die Entfärbung der Salzauflösung mittelst Kohle sey weniger vollständig, als die von Hermann vorgeschlagene (s. weiter unten).

f) Daß übrigens Henry seine Methode passender zur Ausziehung des Chinins als des Cinchonins finde, könne nur darin seinen Grund haben, daß er die weingeistige Extraction des Kalkniederschlags nicht heiß filtrirt habe; denn werde dieß unterlassen, so bleibe allerdings der größte Theil des Cinchonins, da es beim Erkalten seiner geistigen Auflösung so leicht krystallisire, im Niederschlage zurück. (Schweigg. Journ. N. R. XIII. 460. — Kastner's Archiv VI. 80. — Buchner's Rep. d. Pharm. XII. 99. XXVII. 169. — Dingler, polyt. Journ. XXV. 137. — Magaz. d. Pharm. 1827. Sept. 155. Nov. 127.)

Schwefelsäure bey einer Temp. von  $80^{\circ}$  C. 2 Stunden lang in einem irdenen Gefäße digerirt, und dieses mit dem ausgepressten Rückstande noch zweymahl, und zwar einmahl mit 4000 Th. Wasser und 30 Th. Schwefelsäure, und einmahl mit 4000 Th. Wasser und 20 Th. Schwefelsäure wiederholt. Die Auszüge werden mit 50 Theilen Alaun versetzt, und nach dem Erkalten mit einer Auflösung von 280 Th. gereinigter Pottasche in 1400 Th. Wasser gefällt; wobey man beyläufig 90 Th. eines granlichen Niederschlages erhält, welcher weniger gefärbt ist, als der mit Magniumoxyd bereitete, und ein festeres Korn hat. Dieser Niederschlag wird ferner zuerst mit 500, dann mit 400, dann mit 300 Th. Weingeist (von 0,897 spec. Gew.) extrahirt, und liefert theils schon beym Erkalten, theils durch Verbünsten ein sehr reines Cinchonin und nicht ganz reines Chinin (n. Stratingh 26 Th. des erstern und 4,3 des letztern)<sup>1)</sup>. Dieses Verfahren eignet sich vorzüglich zur Gewinnung des Cinchomins<sup>2)</sup>.

e) (M. Winfler). Die China (oder der Rückstand von der Bereitung des Chinadecoctes und des Chinaextractes<sup>3)</sup>) wird wiederholt mit Schwefelsäure ausgezogen, der Auszug mit carbonsaurem Natriumoxyd gefällt, der Niederschlag abgesondert, die Flüssigkeit verdünnet, durch Wasser vom schwefelsauren Natriumoxyd befreiet, der Rückstand dem frühern Niederschlag beygefügt, die Gesamtmasse in

<sup>1)</sup> Stratingh gibt an, daß das Aluminiumoxyd, auf diese Weise angewendet, die färbenden Theile besser entferne, als das Magniumoxyd. Er versuchte es auch, statt des Alauns salz. Calciumoxyd anzuwenden, fand aber den Erfolg minder günstig, da er nur 23,4 wenig gefärbtes Cinchonin und 3,6 sehr unreines Chinin erhielt.

<sup>2)</sup> Buchner's Rep. d. Pharm. XV. 149.

<sup>3)</sup> Welcher oft fast eben so viel Chinabasis gibt, als die frische China. Raßner's Archiv f. d. ges. Naturk. VI. 80.

Schwefelsäure aufgelöst, den Ueberschuß der Säure durch Ammoniak abgestumpft, die Flüssigkeit mit reiner Thierkohle entfärbt; worauf man entweder die schwefelsauren Chinabasen durch Krystallisation, oder die reinen Chinabasen durch Fällung mittelst Ammoniak gewinnt. Da hierbey die Anwendung des Alkohols ganz vermieden wird, so ist dies Verfahren eines der wohlfeilsten <sup>1)</sup>

d) (Nach Henry u. Plisson). Die gröblich gepulverte Chinarinde (gelbe, grüne oder rothe) wird in mit Schwefelsäure gesättetem Wasser wiederholt ausgekocht, die Flüssigkeit durchgeseiht, und noch heiß mit so viel frisch gefälltem Bleorydhydrat (nicht Blätte) versetzt, als nöthig ist, dieselbe neutral zu machen und ihre Entfärbung bis zum schwachgelblichen Zustande zu bewirken. Die abfiltrirte Flüssigkeit wird sodann bis zum nächsten Tage stehen gelassen, und wenn sie sich bis dahin trüben sollte, mit noch etwas Bleorydhydrat entfärbt und wieder filtrirt <sup>2)</sup>. Die Flüssigkeit enthält nun chinasäure Chinabasis, chinasäures Calciumoxyd und wenig chinasäures Bleoxyd, wenig Farbestoff und etwas andere Beymischungen. Der abgefallene Satz hingegen enthält schwefels. Bleoxyd, eine Verbindung aus Bleoxyd und Farbestoff und freyes Chinin, (welches in der Rinde mit Farbestoff verbunden war). Aus der Flüssigkeit scheidet man das Blei mit etwas Schwefelsäure oder Schwefelhydrogen, fället hierauf die Chinabasis mit Kalkmilch, verwandelt sie ferner mit verdünnter Schwefelsäure in schwefelsäure Chinabasis, die sehr rein und weiß krystallisirt, und dann durch Fällung mit Magniumoxyd und Ausziehung mit Alkohol auf Chinabasen verar-

<sup>1)</sup> Magaz. d. Pharm. 1827. Sept. 258.

<sup>2)</sup> Wenn die Entfärbung nicht gelungen ist, so erhält man eine rosenroth gefärbte Chinabasis; doch muß man sich auch hüten, zu viel Bleorydhydrat beizufügen, weil sonst alles Chinin niedergeschlagen wird.

beizet werden kann. Man soll auf diese Art wenigstens  $\frac{2}{3}$  der vorhandenen Chinabasis erhalten, während das andere  $\frac{1}{3}$  in dem oben erwähnten Saze enthalten, und durch Alkohol auszuziehen ist <sup>1)</sup>).

e) (M. Voret on). Die gröblich gepulverte Chinarinde wird (nach dem frühern Vorschlage Geiger's) mit Wasser, welches  $\frac{1}{100}$  Salzsäure enthält, 24 Stunden lang macerirt, dann ausgepreßt, und dieses Verfahren so oft wiederholt, bis das Wasser keinen bitteren Geschmack mehr annimmt. Die vereinigten Aufgüsse werden filtrirt, und hierauf mit reinem gebrannten Magniumoxyd im Ueberschuß ein wenig gekocht. Nach dem Erkalten wird die Flüssigkeit abgeseigt, der Niederschlag mit kaltem Wasser ausgewaschen, getrocknet, und mit Alkohol die Chinabasis ausgezogen, u. s. w. W. erhielt auf diese Art aus 5000 Th. gelber Chinarinde 70 Th. Chinin, während nach Pellet. u. Cav's. Methoden nur 45 — 50 Theile gewonnen wurden (was vielleicht in dem Umstande begründet ist, daß das Chinin von der Salzsäure viel leichter aufgelöst, und von fremdartigen Theilen mehr befreiet wird, als es bey der Extraction mit Alkohol der Fall ist) <sup>2)</sup>).

f) (M. Duflös). D's. Verfahren unterscheidet sich von dem vorigen dadurch, daß die China, statt durch kalte

<sup>1)</sup> Buchner's Rep. d. Pharm. XXVII. 170.

<sup>2)</sup> Über dieses Verfahren bemerkt Stolze: daß es zwar allerdings die Chinabasis reiner liefere, als das ursprüngliche Henry'sche, aber auch viel kostspieliger und zeitraubender sey; weil, um in der Kälte Alles auszuziehen, eine 5 — 6malige Behandlung nothwendig werde, und auch das Magniumoxyd kostspielig sey. Übrigens sey es zweckmäßig, bevor man die Abscheidung der Chinabasis durch Magniumoxyd veranlasse, die Flüssigkeit mit carbonf. Magniumoxyd zu neutralisiren, und den dadurch entstehenden Niederschlag abzusondern. (Buchner's Rep. d. Pharm. XII. 99. — Schweigg. Journ. N. R. XIII. 464.)



Maceration erst durch zweymahlige Digestion und dann durch eine einmahlige Auskochung ausgezogen, und hierauf an die Stelle des Magniumorydes Kalkmilch bis zur Bräunung des Curcumapapieres verwendet wird. In jeder Digestion nimmt derselbe auf 40 Th. China 2 Th. gewöhnliche Salzsäure und so viel Wasser an, als nöthig ist, um dem geblähten Chinapulver die Breyform zu geben. Die nachherige Auskochung mit Wasser dauert nur  $\frac{1}{2}$  Stunde, und nur gegen Ende derselben wird 1 Theil gewöhnliche Salzsäure hinzugefügt. Der gesättigten Extraction des Kalkniederschlags setzt derselbe, wenn sie (wie bey der gelben China) fast gar kein Cinchonin enthält, so viel Schwefelsäure zu, daß sie etwas übersättiget wird, und fügt noch etwas thierische Kohle und eine verhältnißmäßige Menge Wassers hinzu, ziehet den Weingeist ab, und filtrirt die zurückbleibende Lauge noch heiß, woraus dann beym Erkalten das schwefelsaure Chinin anschießet. Durch Abspülen mit kaltem Wasser und Trocknen zwischen Fliesspapier erhält man sodann ein blendend weißes Salz. Ist Cinchonin und Chinin zugleich in dem mit Kalk bewirkten Niederschlage enthalten, so werden die geistigen Auszüge noch heiß filtrirt, und  $\frac{2}{3}$  des Weingeistes abgezogen; worauf sich das Cinchonin am Boden und an den Wänden des Destillirgefäßes absetzt, und die zurückbleibende Flüssigkeit nur Chinin enthält. Das Cinchonin wird durch nochmalige Auflösung im Alkohol und Krystallisation gereinigt <sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Gegen dies Verfahren erinnert Stolke:

a) Die Anwendung der Siedhitze sey nachtheilig, weil dadurch zu viel fremde Stoffe ausgezogen würden. Man erreiche übrigens die Absicht eben so gut, wenn die Extraction der China bey 40° R. geschehe.

b) Auch bey dieser Methode sey es zweckmäßig, vor der Anwendung der Kalkmilch die Flüssigkeit mit carbonsau-

g) (R. Hermann). Die Chinarinde wird mit Wasser ausgezogen, welches  $\frac{1}{100}$  starke Salzsäure enthält, und das Extract im Sandbade bis zu einem spec. Gew. = 1,1091 abgedampft. Der dunkel gefärbten sauren Auflösung wird nun so lange eine Auflösung des salzsauren Zinnoryduls zugesetzt, bis sie eine schwache weingelbe Farbe angenommen hat <sup>1)</sup>. Der fast entfärbten Flüssigkeit wird ferner so lange Schwefelalkaliauflösung zugesetzt, bis alles Zinn wieder abgeschieden ist; worauf der Chinaauszug nach einigen Tagen fast wasserhell erscheint. Aus der klaren Flüssigkeit wird endlich mit Kaliumorydhydrat die Chinabasis gefällt und mit Wasser rein ausgewaschen; und wenn sie noch nicht rein genug wäre, wohl auch noch einmahl in Salzsäure aufgelöst, und wiederholt mit Kaliumorydhydrat gefällt. Der getrocknete und in Alkohol aufgelöste Niederschlag gibt dann durch Abdampfung die Basen rein, oder durch Sättigung mit Säuren reine Chinabasensalze <sup>2)</sup>.

ren Calciumoryd zu neutralisiren; weil dadurch viele fremde Materien entfernt würden.

c) In Rücksicht der reinen Darstellung der Pflanzenbasen siehe dieses Verfahren dem Hermann'schen nach. (Schweiger's Journ. N. N. XIII. 464.)

- <sup>1)</sup> Das Zinnorydul wirkt n. S. zur Entfärbung kräftiger als Bismuthoryd; und dies letztere vermeidet S. auch deswegen, weil es so leicht zu gefährlichen Verunreinigungen die Veranlassung gibt. S. bemerkt ferner: daß mit dem Zinn allerdings auch etwas von den Chinabasen gefällt werde, welche man aber durch Wasser ausziehen, oder besser noch dadurch zu gute bringen könne, daß man den schmutzigen, getrockneten Niederschlag bey einer neuen zu bearbeitenden Quantität China wieder hinzufüge. — Beym Auszuge der Königsrinde bemerkt S., daß derselbe von der Zinnauflösung nicht gleich getrübt, aber späterhin bey Zufage von Schwefelalkali dennoch fast ganz entfärbt werde.

- <sup>2)</sup> Stollé gibt diesem Verfahren unter allen bis jetzt bekannt-

h) (M. Stratingh). 1000 Lb. graue China wurden mit 5000 Lb. Wasser und 50 Lb. Salzsäure (von 1,280 sp. Gew.) 2 Stunden lang bis zu 80° C. erhitzt; und hierauf wurde durch Pressen die Flüssigkeit abgesondert. Der Rückstand wurde dann neuerdings zwey Mahl; und zwar ein Mahl mit 4000 Lb. Wasser und 40 Lb. Salzsäure, und ein Mahl mit 4000 Lb. Wasser und 30 Lb. Salzsäure auf gleiche Weise ausgezogen. Die gesammte lichtgelbe Flüssigkeit wurde ferner mit 50 Lb. schwefelsaurem Magnesiumoxyd versetzt, und mit verdünntem Kaliumorydhydrat gefällt. Der gewaschene und getrocknete dunkelbraune Niederschlag wog 30 Lb. und wurde zuerst mit 400, dann zwey Mahl mit 300 Lb. Weingeist von 0,897 sp. Gew. gelinde geseiht. Die geistige Extraction gab, nachdem der Alkohol abgezogen worden war, durch Abdampfung 18,5 Lb. sehr reines raffinirtes Cinchonin und 5,25 Lb. etwas unreines Chinin. — Eben so behandelt lieferte die gelbe Chinarinde 19,5 Lb. sehr reines Chinin. — Auch machte St. die Erfahrung, daß statt des Kaliumorydhydrats auch bas. carbonf. Kaliumoryd verwendet werden könne <sup>1)</sup>).

---

ten den Vorzug, weil das Zinnorydul zur Entfärbung besser wirke, als Thierkohle und Bleoryd; weil das Kaliumorydhydrat ein wohlfeiles Fällungsmittel sey; und weil man der geistigen Ausziehung eines sehr voluminösen Niederschlages überhoben sey. Indessen könne man zur Fällung der Pflanzenbasen auch Kalkmilch anwenden; ja man erhalte dann durch Behandlung des Niederschlages mit Weingeist die erstere noch reiner. (Schweig. Journ. N. R. XII. 358, XIII. 466.)

„ 1) Über diese, wie über die beyden andern Methoden Stratingh's, bemerkt Stoltze: daß keine derselben der verbesserten Henty'schen vorzuziehen sey. Die hier angeführte Verfahrensart, so wie die oben beschriebene, schienen zwar dadurch ein Vortheil zu seyn, daß sie dem Gewichte nach weniger Niederschlag lieferten; allein dagegen sey dieser wieder spec. leichter, und also ebenfalls mit Alkohol schwie-

i) (R. Wittstock). Man digerirt 10 Pf. grob gestoßene Königserinde drey bis vier Mahl mit einer Mischung aus 60 Loth Salzsäure (von 0,13. sp. Gew.) und der gehörigen Menge Wassers 6 — 12 Stunden lang, neutralisirt die sämmtliche erhaltene Flüssigkeit vollständig mit Kaliumoxydhydrat (20 Loth), und dampft sie in einem kupfernen Kessel unter Zusatz von  $1\frac{1}{4}$  Loth Zinn Salz bis auf 20 Pf. Rückstand ein. Nach dem Erkalten wird die Flüssigkeit vom Niederschlage gesondert <sup>1)</sup> und kalt mit Kalkmilch (10 — 15 Loth Kalk) vermischt, und einige Stunden lang unter öfterem Umrühren der Einwirkung überlassen; worauf man den flüssigen Theil, welcher chinasaures und salzsaures Calciumoxyd enthält, von dem Niederschlage sondert, und letztere mit Wasser mehrmahl wäscht und auspresst <sup>2)</sup>. Der erhaltene Niederschlag, welcher Chinin, Cinchonin und Calciumoxydhydrat enthält, wird getrocknet, im zerstückelten Zustande drey bis vier Mahl mit Alkohol kochend ausgezogen, und die filtrirte hellbraune Flüssigkeit bis auf  $\frac{1}{6}$  abgezogen (wobei gewöhnlich etwas Cinchonin krystallisirt). Dieser Rest wird ferner mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert (7 — 10 Loth) und erstarrt nach einigen Minuten

---

rig auszugiehen. Auch erhalte man die Chinabasen nicht reiner, als nach Henry's Methode. (Buchner's Rep. XV. 148. — Schweigg. N. N. XIII. 467.)

- <sup>1)</sup> Der Niederschlag besteht größtentheils aus Chinaroß, enthält aber auch Chinabasis, die man gewinnen kann, wenn man denselben mit 7 — 10 Loth Salzsäure und der hinreichenden Menge Wasser ausziehet, und die erhaltene Flüssigkeit wieder mit Kaliumoxydhydrat neutralisirt, und der weiteren Behandlung unterzieht.
- <sup>2)</sup> Die hier abfallenden Waschwasser enthalten ein Minimum Chinin, welches man (bey der Arbeit im Großen) gewinnen kann, wenn man etwas Säure hinzusetzt, und hierauf mit Kalkmilch präcipitirt, u. s. w.

zu einer Salzmasse; welche man, nachdem der Weingeist verdunstet ist, auspresst, mit Wasser anrührt, wieder auspresst, und dieses Verfahren wiederholet, bis die Krystalle roth sind <sup>1)</sup>. Das so gewonnene schwefelsaure Chinin und Cinchonin wird in 80 Th. kochenden Wassers aufgelöst und krystallisirt, und die Mutterlauge abgedampft und umgerührt, um 10 ein Salz zu gewinnen, welches wohl ausgewaschen und gereinigt von neuem anschießen kann; wo dann zuerst schwefels. Chinin und dann schwefels. Cinchonin krystallisirt, und mithin die Scheidung beider Salze bewirkt werden kann; aus welchen durch Zersetzung mittelst Alkalien die Chinabasen zu fällen sind. — Oder man kann die Scheidung beider auch dadurch bewirken, daß man die Auflösung des schwefelsauren Salzes mit Ammoniak fället, und den Niederschlag in Alkohol auflöst, wobei das Cinchonin krystallisirt, und das Chinin in der Auflösung bleibt <sup>2)</sup>.

k) (N. Stratingh). 1000 Th. gelbe Chinarinde wurden ein Mahl mit einer Mischung von 5000 Th. Wasser, 40 Th. Salzsäure und 20 Th. Schwefelsäure, und 2 Mahl mit einer Mischung aus denselben Säuren und 4000 Th. Wasser ausgekocht, und die abgekühlte, geklärte, 12000 Th. betragende

<sup>1)</sup> Die Mutterlauge werden durch etwas Zinnsalz entfärbt, darauf mittelst Kaliumoxydlauge gefällt, und dieser Niederschlag von etwas Chinin und fast allem Cinchonin wird eben so behandelt, wie der früher erhaltene analoge Niederschlag.

— Die dann noch übrig bleibende Mutterlauge läßt bey der Fällung mittelst Alkali ein zähes, harzähnliches Gemenge aus Chinin, Cinchonin, Chinarothe und Gyps fallen, welches durch wiederholte Behandlung zerlegt, oder bey einer nachfolgenden Arbeit hinzugefügt werden kann.

<sup>2)</sup> Aus 1 Pf. Königsrinde erhielt B. 10 bis 13 Scrupel Chinin und 8 — 10 Gran Cinchoninsalz. — (Schubart's Lehrb. d. th. Chemie, 1827, S. 677.)

Flüssigkeit mit 180 Lb. reinem Calciumoryd (welches vorher mit 800 — 1000 Wasser zum Breie gemacht worden war) versetzt. Der graue Niederschlag wurde, nachdem er sich zu Boden gesetzt hatte, mit 2500 Lb. kaltem Wasser ausgewaschen, filtrirt, ausgepreßt und in gelinder Wärme getrocknet. Diese, 180 Lb. wiegende, rothbraune, bittere, harzartige, auf dem Bruche fast schwarze Masse wurde zerrieben (wobei sie ein schön rothbraunes Pulver gab) und zuerst mit 500 dann mit 350 Lb. Weingeist (von 0,856 sp. Gew.) digerirt. Von der erhaltenen sehr bitteren, aber wenig gefärbten Auflösung wurden  $\frac{1}{3}$  Weingeist abdestillirt, und der Rückstand in einem porzellanenen Gefäße bis zur Trockenheit abgedampft, oder durch Zusatz von 20 Lb. verdünnter Schwefelsäure sogleich in schwefelsaures Chinin verwandelt; so daß man im ersten Falle die Chinabasis, im letzten aber schwefels. Chinin erhält. — St. erhielt 28,3 dieses Salzes <sup>1)</sup>.

1) (N. Weltmann). 80 Lb. gepulverte Königschinarinde wurden mit 320 Lb. destillirten Wassers unter öfterem Umschütteln 14 Tage lang macerirt. (Der Auszug gab, in einem Porzellangefäß eingedampft, 5 Lb. eines fast durchsichtigen bräunlichrothen Extractes.) Die durch Absonderung der Flüssigkeit von den extractiven Theilen befreite China (betrug nach dem Pressen 150 Theile) wurde mit einer Mischung aus 360 Lb. Alkohol, 6 Lb. Schwefelsäure (von 1,8 sp. Gew.) und 3 Lb. Salzsäure (von 1,175 sp. Gew.) in einer kupfernen Destillirblase 10 Stunden lang stark digerirt, und nach dem Erkalten die Flüssigkeit von den

---

<sup>1)</sup> Ein wesentlicher Vorzug dieser Methode im Verhältniß zu jener, wo Schwefelsäure allein angewendet wird, beruht auf dem Zusatz von Salzsäure; indem diese mit dem Calciumoryd ein auflösliches Salz bildet, und also weniger Niederschlag entsteht. (Bucher's Rep. d. Pharm. XV. 151.)

festen Theilen (welche nur 100 wogen) abgepreßt. Dieser alkoholische Extract wurde ferner mit 60 Lb. destillirten Wassers gemengt, und hierauf der Alkohol abgezogen. Die rückständige Flüssigkeit hatte schon in der Destillirblase viel Chinaroth fallen lassen, und es schied sich aus derselben, einige Tage hindurch, fortwährend eine neue Menge dieses Farbestoffes als ein feines Pulver ab. Der früher erwähnte Chinarrückstand, sammt dem eben angeführten Chinaroth, wurden nun noch ein Mal mit dem vorhin abgezogenen Alkohol und mit 3 Lb. Salzsäure und 2 Theilen Schwefelsäure digerirt, die erhaltene Flüssigkeit mit Wasser versetzt, und der Alkohol abgezogen; worauf im Rückstande wieder eine Flüssigkeit blieb, die der zuerst erhaltenen analog, jedoch weniger gefärbt war, und mehr sauer als bitter schmeckte.

Beide nach der Destillation im Rückstande gebliebenen Flüssigkeiten wurden nun, nach der oft erwähnten Art, mit 14 Lb. gebranntem Kalk (den man mit 40 Wasser zum Drey gelöscht hatte) zersezt, der abgepreßte Rückstand aber mit 400 Lb. Alkohol so lange gekocht, bis 25 — 30 Lb. Alkohol übergegangen waren, und die geistige Auflösung durch Sedimentiren und Nachwaschen mit Alkohol und Abpressen, von dem Rückstande gesondert. Diese gelbliche Flüssigkeit wurde ferner mit Schwefelsäure (von 1,8 sp. Gew.) bis zur schwächsten sauren Reaction gesättiget; wobei sich sogleich ein Niederschlag von schwefels. Chinin zeigte. — W. schloß, weil er zur Sättigung 0,5315 Schwefelsäure nöthig gehabt hatte, das Gesamtproduct an schwefelsaurem Chinin werde 3,72 (von 80 Lb. China) seyn; was freylich, wenn es sich bestätigen sollte, sehr für diese Methode sprechen würde<sup>1)</sup>.

m) (N. Coulomb). Die gelbe Chinarinde wird mit Wasser, welches mit Essigsäure (gereinigtem Holzessig) an-

<sup>1)</sup> Buchner's Rep. d. Pharm. XVII. 91, XV. 139.

geschärft wurde, ausgekocht, und aus der Auflösung durch Ammoniak die Chinabasis gefällt <sup>1)</sup>).

### 3. Gewinnung der Chinabasen durch Behandlung mit Alkalien.

a) (M. Bodollier). Man kocht 1 Theil gepulverte Chinarinde mit so viel Kaliumorydhydrat, als hinreichend ist, der siedenden Flüssigkeit noch einen starken Laugeschmack zu erteilen, eine Viertelstunde lang, presset nach dem Erkalten die Flüssigkeit aus, und wäscht den Rückstand so lange mit Wasser, bis dieses ungefärbt abläuft. Die auf diese Art ausgelaugte China zieht man nun mit salzsäurehaltigem Wasser aus, setzt den Auszügen von 1 Pf. China eine Unze schwefelsaures Magniumoryd und nachher so viel Kaliumorydhydrat zu, als zur Fällung des letztern nothwendig ist, und behandelt den Niederschlag übrigens auf die gewöhnliche Weise <sup>2)</sup>).

b) (M. Guilbert). Die Chinarinde wird zuerst mit verdünntem wässerigen Ammoniak ausgezogen, dann mit Schwefelsäure behandelt, und so die schwefelsaure Chinabasis dargestellt.

c) (M. Stolze). Stolze gibt zu, daß bey den von

<sup>1)</sup> Stolze bemerkt über diese Methode, daß sie, so wie überhaupt jede Methode, bey welcher ähnde Alkalien angewendet werden, kostspielig sey, und ein minder reines Chinin liefere, als das verbesserte Henry'sche Verfahren. — Übrigens hat schon früher auch Henry ein ähnliches Verfahren befolgt, aber auch wieder verlassen; weil die Essigsäure mit dem Fällungsmittel immer ein auch im Alkohol auflösliches Salz bildet, welches viel Wasser zum Auswaschen des Niederschlages fordert, wobey dann auch Chinin mit weggeschwemmt wird. (Buchner's Rep. d. Phar. XII. 106. — Schweigger's Journ. XIII. 458.)

<sup>2)</sup> Buchner's Rep. d. Ph. XV. 148. — Schweigg. Journ. N. N. XIII. 469.



Sodollier und Guilbert vorgeschlagenen Verfahrensarten gleich der größere Theil der in den Rinden enthaltenen Chinabasen in einem ziemlich reinen Zustande erhalten werde; allein er hält auch dafür, daß dabey ein zu großer Verlust Statt finde. Er schlägt daher folgende Methode vor: Man kocht 1 Th. gröblich gepulverte Chinarinde mit 4 Th. gutem Kalkwasser so weit ein, daß das Ganze einen dünnen Brei bildet, und presset nach dem Erkalten die Flüssigkeit von der China ab. Diese Arbeit wird noch zwey Mal wiederholt. Die ausgelaugte China wird ferner mit Wasser, dem man  $\frac{1}{16}$  (des Chinagewichtes) Salzsäure (von 1,175 sp. Gew.) zugesetzt hat, zusammengerrührt, 24 Stunden lang bey 40° R. digerirt, dann ausgepreßt, und noch ein Mal auf dieselbe Weise behandelt. (Bey dem aufgequollenen Zustande, in welchem sich die China durch die vorausgegangene Behandlung mit Kalkwasser befindet, wird durch diese zweymahlige Ausziehung, wenn der Rückstand jedes Mal gut ausgepreßt wurde, alle Pflanzenbasis gewonnen. Siedhize darf man aber nicht anwenden, weil man sonst eine stark gefärbte Flüssigkeit erhält.) Die erzeugten Laugen werden durch Ruhe sedimentirt, und die helle Flüssigkeit wird bey mäßiger Wärme beträchtlich concentrirt, und daraus dann mit gebranntem Kalk die Chinabasis gefällt. Diese süßet man mit kaltem Wasser aus, löset sie in heißem Weingeist auf, und sondert durch Krystallisation, wenn solches vorhanden ist, das Cinchonin vom Chinin <sup>1)</sup>).

---

<sup>1)</sup> St. bemerkt jedoch auch, daß er die Hermann'sche Methode vorziehe, weil sie kürzer sey, und der Preis des salzsauren Zinncorpusculs weniger betrage, als der Verlust an Chinabasis, welchen man bey dieser Methode erleide. — Er fügt ferner die allgemeine Bemerkung bey: daß die Reinigung des Chinins weit schwieriger zu bewirken sey, als die des Cinchonins, weil dieses letztere viel leichter aus der geistigen heißen Auflösung krystallisire, und (vorzüglich bey et-

## bb) Scheidung des Chinins vom Cinchonin.

a) (N. Pelletier u. Caventou). Die gemischte Chinabasis wird in heißem Alkohol aufgelöst und dem Erkalten überlassen; wo zuerst das Cinchonin krystallisirt, und das Chinin in der Auflösung bleibt.

b) (N. Pelletier u. Cav.). Die gemischte Chinabasis wird mit Schwefelsäure schwach übersättiget, durch Abdampfen zur Krystallisation gebracht, wo der größte Theil des schwefelsauren Chinins anschießet, und nur wenig von diesem Salze mit dem schwefels. Cinchonin in der Auflösung bleibt. Diese Auflösung wird hierauf mit Calcium- oder Magnesiumoxyd gekocht, der Niederschlag mit Alkohol ausgezogen, und durch Abdampfen zum Anschießen gebracht; wobei das Cinchonin krystallisirt, und das Chinin in der Mutterlauge bleibt.

c) (N. Calloud). Die gemischte Chinabasis wird mit verdünnter Schwefelsäure schwach übersättiget, und die Auflösung zur Krystallisation gebracht, wo das schwefelsaure Chinin krystallisirt, und das auflöslichere schwefelsaure Cinchonin mit wenig Chinasalz in der Mutterlauge bleibt. Diese wird mit Kaliumoxydhydrat leicht übersättiget, und der Niederschlag gewaschen, getrocknet, und mit Weingeist (v. 0,837 sp. Gew.) bis zum Sieden erhitzt; worauf man die Auflösung filtrirt und mit so viel Wasser vermischt, daß die geistige Flüssigkeit auf 0,935 sp. Gew. gebracht wird. Dabey fällt das Cinchonin größtentheils nieder, und kann durch Waschen mit schwächerem Weingeist gereinigt werden. Vollkommen rein wird es aber durch mehrmaliges Auflösen in kochendem Alkohol und wiederholte

---

was Zusatz von Ammoniak) der Weingeist auch in der Kälte den Farbestoff aufgelöst hatte: während der hieraus entspringende Vortheil bey der Unkrystallisirbarkeit des Chinins nicht zu Gebote steht.

**Krystallisation.** Die Differenz in der Auflöslichkeit beyder Chinabasen, auf welche sich ihre Trennung gründen muß, ist aber überhaupt so gering, daß Calloud das in dem schwachen Weingeist zurück gebliebene Chinin noch einmahl in schwefelsaures Chinin umwandeln, und mit diesem neuerdings wie oben erwähnt verfahren, ja diese Behandlung sogar bis zum fünften Mahle wiederholen mußte, ehe er die vollkommene Trennung erlangte <sup>1)</sup>.

d) (N. Winkler). Die gemischte Chinabasis wird in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst, und mit Ammoniak gefällt, wobey das gefällte Chinin eine zusammenhängende blaßgelbe Masse bildet, die auf dem Boden des Gefäßes abgelagert wird, während das ausgeschiedene Cinchonin in leichten Flocken erscheint, die durch Wasser leicht von jenem abgespült werden können.

e) (N. Stolpe). Die Mischung wird mit kaltem Äther ausgezogen, welcher das Chinin leichter auflöst, als das Cinchonin; der Rückstand, welcher Cinchonin ist, wird in Alkohol aufgelöst und krystallisirt. Dieses Verfahren muß aber einige Mahle wiederholt werden, wenn die Trennung vollkommen gelingen soll, und ist vorzüglich bey analytischen Versuchen zu empfehlen.

### §. 3375.

b) Zersetzung des Chinins. Es wird zersetzt:  
 a) durch trockene Destillation, wobey es, ohne vorher zu schmelzen, wie andere azothältige organische Substanzen zerfällt, aber (n. Robiquet) wenn die Erhitzung sehr mäßig ist, zum Theil auch unverändert verdampft;  
 b) durch Erhitzung an der Luft (vor dem Löthrohre), wobey es eben so verbrennt, einen eigenthümlichen Geruch, fast wie Hirschhorn, verbreitet, und keine Asche

---

<sup>1)</sup> Buchner's Rep. d. Pharm. XVII. 229.

hinterläßt; c) durch Erhitzung mit Kupferoxyd, mit dem es in Wasser, Carbonsäure und Azotgas zerfällt; d) durch Erhitzung mit Salpetersäure, woben es ohne Röthung in künstlichen Gerbestoff und künstliches Bitter übergeht; e) durch Erhitzung mit salpetersaurem Ammoniak, woben es ohne Rückstand in lauter sich verflüchtigende Producte übergeht.

## §. 3376.

c) Verbindungen des Chinins. Im zweiten Grade der chemischen Anziehung erfordert das Chinin (Hydrat?) (n. Pell. u. Cav.) 200 Th. siedendes und viel mehr kaltes Wasser zu seiner Auflösung. Viel auflöslicher hingegen ist es im Alkohol, auch ziemlich auflöslich im Äther, und nur wenig auflöslich in ätherischen und fetten Öhlen.

Durch energisch-chemische Verwandtschaft verbindet sich das Chinin mit vielen gleich hoch zusammengesetzten Substanzen, woben es sich als chem. Äqu. n. Pell u. Cav. (das Oxygen = 10) = 368 (später = 459,06), nach Berzelius aber (das Oxygen = 100) = 3058,3 verhält, und eine Sättigungscapacität = 2,182 zeigt. — Mit den Säuren insbesondere erzeugt es eine eigenthümliche Reihe von Salzen, die Chinasalze, welche vorzüglich von Pelletier u. Caventon untersucht worden sind. Diese Salze sind theils neutral, theils sauer, und die ersteren röthen das geblaute Lackmuss nicht, und sind dergestalt zusammengesetzt, daß sie (n. Berzelius) 3 Äqu. Basis gegen 2 Äqu. Säure enthalten. Sie sind bitterer und weniger auflöslich, aber leichter krystallisirbar, als die Cinchoninsalze. Viele derselben sind im Wasser und einige auch im Alkohol und Äther auflöslich. Sie scheinen (wenigstens fand dieß Ferrari bereits am schwefelf. u. salzf. Chinin bewährt) aus ihrer wässerigen Auflösung

wenn diese anhaltend gekocht wird, und etwas überschüssige Säure enthält, mit dem Wasser zugleich in geringer Menge verflüchtigt werden zu können (wie die ätherischen Öhle). Zersetzt werden diese Salze: a) durch alle Alkalien und selbst durch das Magniumoxyd, indem das Chinin in weißen Flocken niedersfällt, die sich beim Abpressen der Flüssigkeit zu einer graulichen Masse vereinigen; b) durch Klee- und Weinsäure und durch klee- und weinsäure Alkalien, welche diese Salze überhaupt zersetzen, aber in den concentrirten Auflösungen (weil die neuen Producte minder auflöslich sind) sogar Niederschläge bewirken; c) durch Gallustinctur (nicht aber durch Gallussäure), welche durch ihren Gerbestoff Niederschläge bewirkt, und dadurch ein höchst empfindliches Reagens abgibt, indem sie auch noch bey 6000facher Verdünnung in der Auflösung des schwefelsauren Chinins eine merkliche Trübung veranlaßt; d) durch Hitze, wobei sie meistens ohne Rückstand verbrennen.

Im Einzelnen kennet man übrigens folgende Verbindungen des Chinins.

1. Chinin mit Wasser. Das Chininhydrat bleibt als eine durchsichtige Masse zurück, wenn man eine Auflösung desselben in wasserhaltigem Alkohol verdünsten läßt, und entsteht auch wenn das im luftverdünnten Raume geschmolzene (muthmaßlich trockene) Chinin mit Wasser in Berührung kommt; wo es indessen nur 0,03 bis 0,04 Wasser anziehet. Es ist bey 90° C. schmelzbar, und verliert sein Hydratwasser bey längerem Erhitzen wieder.

2. Chinin mit Salpetersäure. Das salpetersaure Chinin wird durch Auflösen des Chinins in verdünnter Salpetersäure bereitet, und erscheint nach dem Abdampfen in öhlähnlichen Tropfen, die beim Erkalten zur wachsähnlichen Masse erstarren. Bringet man diese Masse (die das geschmolzene wasserfreye Salz zu seyn scheint) aber nuter

Wasser, so nimmt sie während einigen Tagen einen Theil desselben auf, und gehet dann zur Form eines krystallinischen Salzes über; wobey sich nicht selten alles zu einem einzigen Krystalle vereinigt, dessen Grundgestalt ein kurzes rhomboidales, auf seine Basis schief aufgesetztes Prisma ist, welches sich nicht nach natürlichen Durchgängen spalten läßt. Es wird durch Erhitzung in künstliches Bitter und künstlichen Gerbestoff zerseht.

3. Chinin mit Salzsäure. Das salzsaure Chinin wird durch unmittelbare Verbindung erzeugt, ist auflöslicher als das schwefelsaure, aber weniger auflöslich und leichter schmelzbar als das salzsaure Cinchonin, krystallisirt in perlmutterglänzenden Nadeln, und enthält:

Chinin . . .	93,38
Salzsäure . .	6,62
	<hr/> 100,00

4. Chinin mit Jodsäure und überoxydirter Jodsäure. Das jodsaure und überoxydirte-jodf. Chinin entstehen (n. Pell u. Cav.) gleichzeitig, wenn man Chinin und oxydirte Jodsäure mit warmem Wasser behandelt, und fallen bey'm Erkalten beyde als weißes Pulver nieder.

5. Chinin mit Phosphorsäure. Das phosphorsaure Chinin wird durch unmittelbare Verbindung erzeugt, und krystallisirt leicht in weißen durchscheinenden, etwas perlmutterglänzenden Nadeln, die im Wasser und im Alkohol auflöslich sind.

6. Chinin mit Schwefelsäure. Die Schwefelsäure verbindet sich mit dem Chinin in zwey Verhältnissen, und gibt ein neutrales und ein saures Salz.

Das neutrale schwefelsaure Chinin (v. Robiquet als basisches Salz betrachtet) wird durch unmittelbare Zusammensetzung, oder auf die früher angezeigte Art (§. 3374) aus der Chinuarinde gewonnen, und krystallisirt bey gehöriger Abdampfung (n. Pelletier)

in schmalen, langen, etwas biegsamen perlmutterglänzenden Nadeln, deren Primitivform (n. Brooke) ein schiefes Prisma ist, welches sich parallel mit allen seinen Seiten spalten läßt. Es besitzt einen ungemein bitteren Geschmack, verwittert schnell an der Luft, und verliert dabey  $\frac{3}{4}$  seines Krystallwassers. Zur Auflösung erfordert es (n. Baup) bey  $13^{\circ}$  C. 740 Th. bey  $100^{\circ}$  C. nur 30 Th. Wasser, und Weingeist von 0,85 Alkoholgehalt nimmt in gewöhnlicher Temperatur  $\frac{1}{60}$ , siedender Weingeist hingegen eine viel größere Menge, und der Äther nur sehr wenig davon auf. In der Wärme schmilzt es leicht wie Wachs, wird (nach Robiquet) bey stärkerem Erhitzen schön roth und verbrennet endlich ohne Rückstand. Wird es nur schwach, d. i. beyläufig auf  $100^{\circ}$  C. erhitzt, so fängt es (n. Callaud) an zu phosphoresciren, und gibt dabey (n. Pell u. Cav.) am electrischen Condensator starke Anzeigen von (positiver) Electricität. — Wird die wässerige Auflösung dieses Salzes gekocht, so gehet (nach Stratingh) eine unangenehme vermuthartig riechende und fremdartig, nicht eigentlich bitter schmeckende Flüssigkeit über, die ein Product der Zersetzung zu seyn scheint. Wird eine solche Auflösung der Einwirkung einer galvanischen Batterie ausgesetzt, so erscheint das Chinin in Gestalt der Wolle am negativen Pole. (Wird eine ziemlich verdünnte Auflösung dieses Salzes mit einem mineralischen Alkali vermischt, und die Flüssigkeit noch heiß filtrirt, so soll sich (n. Robiquet) das Chinin in schwarzen Platten oder Blättern ablagern, welche schön gewölbte Aggregate bilden. — Dieses Salz wird häufig als Fiebermittel in der Medizin verwendet <sup>1)</sup>. Die Bestandtheile des neutr. schwefels. Chinins sind nach Baup:

---

<sup>1)</sup> Der hohe Preis dieses Salzes hat auch zu Verfälschungen Veranlassung gegeben, als: a) mit Stearinkrystallen,

	Im krySTALLisirten Salze,	im verwitterten Salze,	im trocknen Salze.
Chinin. . .	76,272;	86,12;	90
Schwefelsäure	8,474;	9,57;	10
Wasser . . .	15,254:	4,31;	—
	100,000 <sup>1)</sup> ;	100,00;	100.

Das saure schwefels. Chinin wird wie das neutrale Salz bereitet, und entsteht auch häufig zugleich mit dem neutralen, bey der Darstellung des letztern aus dem Chinin (S. 3374), in welchem Falle dasselbe durch die Krystallisation abgeschieden werden kann, indem es viel leichter auflöslich ist, als das neutrale Salz. Es krystallisirt (u. Baup) bey freiwilligem Verdünsten in ungefärbten, an der Luft unveränderlichen, rechtwinkelig vierseitigen Prismen, welche bald flach gedrückt, bald mit viereckiger Basis erscheinen, und entweder in eine Abstumpfungsläche, oder in 2, 3 und 4 auf den Seitenflächen des Prisma aufliegende Zuspitzungslächen auslaufen; beym Erkalten der Auflösung hingegen schießt es in Nadeln an. (Nach Robiquet bildet dasselbe beträchtliche rechtwinkelige Prismen, oder blättrige, perlmutterglänzende Krystalle.) Es röthet das geblaute Lackmüs, schmeckt aber nicht sauer, sondern bitter. Bey 13° C. löset es sich in

welche durch Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure zu entdecken sind, indem diese nur das Chinin auflöset, und das Stearin zurück läßt; b) mit Zucker, zu dessen Entdeckung das verdächtige Salz in Wasser aufgelöst, mit carbonf. Kaliumoxyd zersezt, das präcipitirte Chinin von der Flüssigkeit getrennt, diese dann zur Trockenheit abgedampft, und endlich mit Alkohol der Zucker ausgezogen wird; c) mit schwefels. Calciumoxyd oder carbonsaurem Magnesiumoxyd, welche durch Alkohol zu entdecken sind, indem dieser nur das schwefels. Chinin auflöset und jene Salze zurück läßt.

1) Oder: 1 Äqu. Chinin, 1 Schwefelsäure, 8 Wasser.



11 Lb. bey 22° C. in 8 Lb. Wassers auf; bey 100° C. schmilzt es im eigenen Krystallwasser. Im Alkohol und im wässerigen Weingeist ist es in der Wärme viel auflöslicher als in der Kälte; die aus der alkoholischen Auflösung anschießenden Krystalle zerfallen an der Luft sehr schnell zu Pulver. Die Bestandtheile sind n. B a u p:

Chinin . . .	61,644;	81,819
Schwefelsäure .	13,698;	18,181
Wasser . . .	24,658 <sup>1)</sup> ;	—
		<hr/>
		100,000; 100,000 <sup>2)</sup> .

7. Chinin mit Arseniksäure. Das arseniksaure Chinin wird durch unmittelbare Verbindung bereitet, aber auch im Wege doppelter Wahlverwandtschaft erzeugt. Es hat viel Ähnlichkeit mit dem phosphorsauren Chinin, nur besitzen seine Krystalle weniger Perlmutterglanz. Durch seine Krystallisirbarkeit unterscheidet man es leicht vom arseniksauren Cinchonin, welches nicht krystallisirbar ist.

8. Chinin mit Chinasäure. Das chinasaure Chinin (natürliches Chinasalz) kommt von der Natur gebildet in den Chinarinden vor, und wird auch durch die Kunst erzeugt, wenn man frisch gefälltes Chinin in wässriger Chinasäure auflöst. Die Flüssigkeit gibt durch Abdampfen einen firnißartigen Rückstand, welcher jedoch mit Wasser befeuchtet an der Luft kleine Krystalle von rhomboidaler, fast kubischer Form absetzt. Es wird durch Alkalien unter Fällung des Chinins zerlegt <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Oder: 1 Äqu. Chinin, 2 Schwefelsäure, 16 Wasser.

<sup>2)</sup> Berzelius führt auch ein unterschwefelsaures Chinin an, welches man erhält, wenn man die siedend heiß gesättigte Auflösung des neutralen schwefelsauren Chinins mit etwas überschüssig zugesetztem unterschwefelsaurem Bariumoxyd fället, und die Flüssigkeit noch siedendheiß filtrirt, und dann erkalten läßt, die in Wasser schwer auflöselichen Krystalle aber wäscht, und abgetrocknet aufbewahrt.

<sup>3)</sup> Buchner's Rep. d. Pharm. XXVII. 175.

9. **Chinin mit Essigsäure.** Das essigsaure Chinin wird durch unmittelbare Verb. dargestellt, ist leicht krystallisirbar und schießet bey einem gewissen Grade der Concentration durch Erkalten der Auflösung in langen, breiten, perlmutterglänzenden Nadeln an, die sich bey sehr langsamem Abdampfen sternförmig zusammengewachsen anhäufen, und einen sehr schönen Anblick gewähren. Es ist immer schwach säuerlich, in der Kälte wenig, in der Hitze hingegen mehr auflöslich, und die concentrirte Auflösung erstarrt bey dem Erkalten zu einer krystallinischen Masse.

10. **Chinin mit Gallussäure.** Das gallussaure Chinin fällt nach Pelletier u. Caventou als ein weißes Pulver nieder, wenn ein auflösliches Chininsalz mittelst gallussäuren Salzen oder Gallussäure zersezt wird. Dieses Pulver ist in heißem Wasser ziemlich auflöslich und fällt bey dem Erkalten wieder nieder; auch ist es in überschüssiger Säure und im Alkohol leicht auflöslich. —

11. **Chinin mit Kleeensäure.** Die Kleeensäure bildet mit dem Chinin zwey Salze, ein neutrales und ein saures.

Das neutrale klee saure Chinin wird durch unmittelbare Verbindungen und auch durch Zersezung eines auflöslichen Chininsalzes mittelst Kleeensäure, oder im Wege doppelter Wahlverwandtschaft mittelst klee sauren Alkalien gebildet. Es fällt als weißes Pulver nieder, welches im kalten Wasser wenig auflöslich, im heißen aber viel auflöslicher ist, und bey dem Erkalten der gesättigten Auflösungen zur perlmutterglänzenden, aus parallelen Nadeln zusammengesetzten Masse gerinnt. Es ist schon im kalten Alkohol sehr, und noch mehr auflöslich im siedenden, und schießet aus dieser Auflösung in sehr weißen Nadeln an. Das saure Salz entstehet bey überschüssig angewendeter Säure und krystallisirt in Nadeln.

12. **Chinin mit Weinsäure.** Das weinsaure Chinin

wird wie das klee saure Salz bereitet, und ist demselben sehr ähnlich; nur scheint es etwas auflöslicher zu seyn <sup>1)</sup>.

#### IV. Cinchonin.

##### §. 3377.

Das Cinchonin (Chinastoff, Chinaharz, Chinabasis) wurde zuerst (1819 — 20) von Pelletier und Caventou als eine eigenthümliche Chinabasis erkannt, und von dem Chinin unterschieden; nachdem es lange vorher schon (1803) von Duncan aus der grauen China im unreinen Zustande abgeschieden, und als der wirksame Theil der China angesehen, von Fourcroy als ein eigenthümlicher harziger Extractivstoff wahrgenommen, von Bauquelin Chinastoff benannt, und von Gomès reiner, doch aber noch mit Chinin vermischt, in krystallinischem Zustande dargestellt worden war. — Dasselbe erscheint nach Pelletier und Caventou, wenn es durch langsames Verdünsten aus seiner Auflösung krystallisirt, in zarten prismatischen Nadeln, deren Krystallform sich nicht genau bestimmen läßt, wenn es aber bey schnellem Abdampfen der Auflösung an-

<sup>1)</sup> Literatur. Runge, phytochem. Entdeck. I. 65. — Annal. de Chim. et Phys. XV. 291; XVII. 273. 439. — Journal de Pharmacie, X. 44; und 1825 Jun. 250 und Jul. 331. — Deutsches Jahrb. d. Pharm. 1825. XII. 103. — Scheerer's nordische Annal. I. 460. — Schweigg. Journ. X. 265; N. R. II. 415; III. 62; IV. 264. X. 83; XII. 358, XIII. 457 u. ff. XV. 327. — Buchner's Rep. d. Pharm. XI. 79; XII. 1; XIII. 359; XV. 139; XVII. 91. 229; XX. 348. 394; XXI. 241; XXV. 62; XXVII. 169. u. ff. — Raßner's Archiv f. d. ges. Naturk. VI. 80; VII. 265. — Magaz. d. Pharm. 1823. May. 165. Dez. 229. 266; 1824. Jul. 44; 1825. Apr. 53. Jul. 36. Sept. 245. Nov. 168; 1827. Aug. 154. Sept. 155 u. 259. Nov. 126. — Dingler, polyt. Jour. XXV. 137.

schießet, wohl auch nur in weißen, durchsichtigen, krystallinischen Blättchen, welche das Licht stark brechen <sup>1)</sup>). Es besitzt einen eigenthümlichen, aber minder bitteren Geschmack, als das Chinin (welcher sich bey der Schwerauflöslichkeit desselben auch nur sehr langsam entwickelt), ist geruchlos; ohne Zersetzung weder schmelzbar noch verflüchtigbar, bläuet das geröthete Lackmuspapier, und wirket auf den thierischen Organismus ähnlich wie das Chinin. An der Luft ist es übrigens unveränderlich, ziehet jedoch Carbonsäure an (was mit dem Chinin nicht geschieht), so daß es hierauf mit Säuren aufbrauset. Nach *Stratingh* wird die geistige und die wässerige Auflösung desselben auch in der galvanischen Kette nicht verändert. Die Bestandtheile sind in 100 Th.

	n. Dumas u. Pelletier.	Brandes.
Carbon . . . .	76,97;	79,30
Hydrogen . . . .	6,22;	7,17
Azot . . . . .	9,02;	13,72
Oxygen . . . . .	7,79;	?
	100,00 <sup>2)</sup> ;	100,19

## §. 3378.

a) Darstellung des Cinchonins. Diese wurde bereits oben (§. 3374) bey der Darstellung des Chinins, von welcher sie unzertrennlich ist, beschrieben.

<sup>1)</sup> Indessen sah es *Peschier* einmahl (freylieh im unreinen Zustande) auch in blaß isabellgelben perlmutterglänzenden vierseitigen Prismen anschießen, als er den aus grauer China mittelst Kalk gefällten Niederschlag mit Alkohol ausgezogen hatte. Die Krystalle waren im Wasser unauflöslich, aber auflöslich in 300 Th. siedendem Äther, und diese Auflösung krystallisirte beym Abdampfen in rhomboidalen Blättchen.

<sup>2)</sup> Oder, n. *Berzelius*, 39 Äqu. Carbon; 39 Hydrogen, 4 Azot, 3 Oxygen.

## §. 3379.

b) Zersetzung des Cinchonins. Es wird zersetzt:  
 a) durch Hitze, wobey es erst bey anfangender Zersetzung schmilzt, und dann wie andere organische Substanzen zerfällt (bey langsamer Erhitzung aber n. Robiquet zum Theil auch unverändert aufsublimirt); b) durch Erhitzung an der Luft (wie das Chinin); c) durch Erhitzung mit Kupferoxyd (wie das Chinin); d) durch Erhitzung mit Salpetersäure (wie d. Chinin); e) durch Erhitzung mit salpeters. Ammoniak (wie d. Chinin). — Von der oxydirten Salzsäure wird es nicht angegriffen.

## §. 3380.

c) Verbindungen des Cinchonins. Im zweyten Grade der chemischen Anziehung ist das Cinchonin selbst im siedenden Wasser nur in höchst geringer Menge auflöslich (n. Pelletier erfordert es 2500, n. Bucholz 5500 Th.), und die Auflösung zeigt sich nach dem Erkalten opalisirend. Es wird dagegen sehr leicht schon vom kalten, und noch mehr vom heißen Alkohol aufgelöst, und krystallisirt aus der gesättigten, höchst bittern Auflösung bey dem Erkalten in der angegebenen Form. Auch ist es in geringer Quantität im Äther und in höchst geringer Menge auch in den fetten und ätherischen Öhlen auflöslich, und ertheilt allen diesen Flüssigkeiten einen sehr bitteren Geschmack. Aus der heiß bereiteten gesättigten Auflösung in Terpentinöhl insbesondere krystallisirt es bey dem Erkalten, was bey Verwendung des fetten Öhls nicht geschieht.

Durch energisch-chemische Verwandtschaft verbindet sich das Cinchonin mit andern gleich hoch zusammengesetzten Substanzen zu höheren Zusammensetzungen, wobey es sich als chem. Äqu. nach Berzelius (das Ox. wie 100) = 3879,76 (n. Pelletier u. Cav. das Ox. =

10 gesetzt, = 308, später = 384,88; n. W a u p. = 386,89) verhält, und eine Sättigungscapacität = 2,6 zeigt. — Mit den Säuren insbesondere erzeugt es eine Reihe eigenthümlicher Salze. Die Cinchoninsalze sind zwar anhaltend bitter von Geschmack, aber nicht so bitter als die Chininsalze, und auflöslicher und schwieriger zu krystallisiren als diese. Sie sind größtentheils so vollkommen neutral, daß sie das geblaute Lackmus nicht röthen. Die neutralen Salze enthalten n. Berzelius 1 Äqu. Wasser gegen 1 Säure. Sie werden zersezt wie die Chininsalze (§. 3376). Im Einzelnen kennet man folgende Verbindungen des Cinchonins.

1. Cinchonin mit Salpetersäure. Das salpetersaure Cinchonin wird durch Sättigung einer sehr verdünnten Salpetersäure mit Cinchonin erzeugt, und die Auflösung verdunstet; wobei es sich wie das salpetersaure Chinin (§. 3375. 2) als eine öhlartige Flüssigkeit ausscheidet, die sich vom salpetersauren Chinin nur darin unterscheidet, daß die bey der Einwirkung des Wassers entstehenden Krystalle eine rechtwinkelige Grundfläche, und zwey perlmutterglänzende Seitenflächen besitzen. Die Bestandtheile berechnen Pelletier u. Caventou mit

Cinchonin . . . . 98,26

Salpetersäure . . . . 1,74

---

100,00.

Von dem salpetersauren Strychnin, Morphin und Brucin unterscheidet sich dieses Salz hauptsächlich dadurch, daß es durch überschüssige Salpetersäure nicht wie diese Salze roth gefärbt wird.

2. Cinchonin mit Salzsäure. Das salzsaure Cinchonin wird durch unmittelb. Verb. erzeugt, und krystallisirt in zusammengehäuften Nadeln von unbestimmbarer Krystallform, welche schon unter dem Siedepunct des Wassers (also leichter als das salzsaure Chinin) schmelzen,

im Wasser sehr auflöslich, auch auflöslich im Alkohol, und nur wenig auflöslich sind im Aether, und enthalten

Cinchonin . . . . .	91.82
Salzsäure . . . . .	8.18
	<hr/>
	100.00.

3. Cinchonin mit Jodsäure. Das jodsaure und das überoxydirte jodsaure Cinchonin entstehen gleichzeitig, wenn man Cinchonin und oxydirte Jodsäure mit heißem Wasser behandelt, und werden von der Flüssigkeit aufgelöst. Während des Erhaltens fallen jedoch beide Salze größtentheils in der Gestalt eines weißen Pulvers nieder. — Pelletier u. Cav. machen hier insbesondere auf die Analogie aufmerksam, mit welcher das Cinchonin wie die anorganischen Alkalien mit der oxydirten Jodsäure zwei verschiedene Salze bildet. Bucholz fand das jodsaure Cinchonin auflöslich und krystallisirbar, während das überoxydirte jodsaure ein unauflösliches Pulver bildete.

4. Cinchonin mit Carbonensäure. Das Cinchonin zieht aus der Luft die Carbonensäure an, und brauset hierauf mit Säuren auf. Es scheint also zur Bildung eines carbonsauren Cinchonins geneigt; wodurch es sich auffallend vom Chinin unterscheidet, welches, den bisherigen Erfahrungen nach, mit der Carbonensäure nicht verbindbar ist.

5. Cinchonin mit Phosphorsäure. Das phosphorsaure Cinchonin wird durch unmittelbare Verbindung dargestellt, ist sehr auflöslich und nur schwierig zu krystallisiren, indem es zwar beim Abdampfen Anfangs undeutliche Krystalle erzeugt, aber späterhin nur zu einer blättrigen Masse eintrocknet.

6. Cinchonin mit Schwefelsäure. Die Schwefelsäure bildet mit dem Cinchonin zwei Salze, ein neutrales und ein saures.

Das neutrale schwefelsaure Cinchonin

wird gewöhnlich aus der Chinarinde im Großen dargestellt (§. 3374), kann aber auch durch unmittelbare Verbindung erzeugt werden. Es krystallisirt sehr leicht, und bildet Krystalle, die n. Pell. u. Cav. vierseitige Prismen mit 2 breiten und 2 schmalen Seitenflächen und einer geneigten Zuspitzungsfläche zu seyn scheinen, und gewöhnlich sehr klein, büschelförmig zusammengehäuft, etwas glänzend und biegsam sind, und einen sehr bittern Geschmack besitzen. Nach Waup aber scheinen die Krystalle rhomboideale Prismen von  $83^\circ$  u.  $97^\circ$  zu seyn, sind sehr kurz und oben abgestumpft, zeigen zuweilen an der Spitze eine Abstumpfungsfläche der stumpfen Ecke des Prisma, und sind oft unregelmäßig; indem sie entweder nur zwey der angeführten gleichen Winkel zeigen, oder sehr zusammengedrückt sind und an ihrer Spitze einen einspringenden Winkel haben (und also in diesem Falle Zwillingkrystalle sind). — Dieses Salz schmilzt etwas über dem Siedepuncte des Wassers wie Wachs, verliert bey  $120^\circ$  C. das Krystallwasser, und wird in noch höherer Temperatur zersezt, indem es wie Hirschhorn riechet; wobey es n. P. u. C. keinen Rückstand, n. Stratingh aber eine schwarze glänzende Kohle hinterläßt, und vorher eine vorübergehende Röthung zeigt. Es phosphorescirt wie das schwefelsaure Chinin, wird auch wie dieses (nur weniger) electrisch, und seine Auflösung wird eben so im galvanischen Kreise zersezt. Es erfordert (n. Waup) bey  $13^\circ$  C. R.  $6\frac{1}{2}$  Theil Weingeist (von 0,85 Alkoholgeh.)  $11\frac{1}{2}$  Th. absol. Alkohol, und beyklufig 54 Th. Wasser zu seiner Auflösung, und ist unauflöslich im Äther. Die Bestandtheile sind:

	n. Waup.		Pellet. u. Cav.
Chinonin . . .	84,314;	88,636;	88,5
Schwefelsäure . .	10,811;	11,364;	11,5
Wasser . . .	4,865;	— ;	—
	100,000;	100,000;	100,0.



Das schwefelsaure Einchonin wird (n. Baup) erzeugt, wenn man die Auflösung des neutralen Salzes mit etwas Schwefelsäure versetzt, und bis zum Salzhäutchen abdampfet. Es krystallisirt nach einiger Zeit <sup>1)</sup> in ungefährten rhomboidalen Octaëdern (Baup konnte sie nur in Segmenten betrachten, die parallel mit den entgegengesetzten Seitenflächen gespalten waren), die oft einige Kanten mit Facetten besetzt zeigen, sich leicht senkrecht auf die große Achse spalten lassen, und dann einen netten glänzenden Schnitt geben. Es ist bey 14° C., in 0,46 Wasser <sup>2)</sup> und 0,9 Weingeist (von 0,85 Alkoholgeh.) und in 1 Th. absol. Alkohol auflöslich, nicht aber im Äther. Die Bestandtheile sind n. Baup.

Einchonin . . . 67,241; 79,592

Schwefelsäure . . . 17,241; 20,408

Wasser . . . . 15,518; —

---

100,000; 100,000

7. Einchonin mit Arseniksäure. Das arseniksaure Einchonin wird durch unzm. Verb. und im Wege dopp. Wahl. erzeugt. Es ist sehr auflöslich und schwierig zu krystallisiren.

8. Einchonin mit Chinasäure. Das chinasäure Einchonin ist von der Natur gebildet in der Chinarinde, und zwar vorwaltend in der grauen China enthalten, und kann auch, wie das chinasäure Chinin, durch unzm. Verb. erzeugt werden. Es krystallisirt etwas deutlicher als das schwefelsäure Chinin, ist sehr leicht im Wasser, und wenig im Alkohol (von 0,837 sp. Gew.) auflöslich, schmeckt sehr bitter,

---

<sup>1)</sup> Hat man bey der Bereitung unreines Salz oder zu viel Säure angewendet, so schießet das saure Salz nur langsam und in sehr kleinen consistenten Krystallen an, die man jedoch durch Umkrystallisiren größer erhalten kann.

<sup>2)</sup> Erfordert das Salz mehr Wasser zur Auflösung, so enthält es auch neutrales Salz, in welchem Falle noch etwas Säure hinzugefügt werden muß.

und wird von den Alkalien wie das chinasaure Chinin zer-  
setzt <sup>1)</sup>).

9. Einchonin mit Essigsäure. Das essigsaure Eincho-  
nin wird durch unmittelbare Verbindung erzeugt. Die Auf-  
lösung reagirt immer sauer (wird ein Ueberschuß der Basis zu-  
gesetzt, so bleibt er am Boden liegen) und läßt bey einem gewis-  
sen Grade der durch Abdampfung bewirkten Concentration  
kleine Körner und durchscheinende Glitterchen fallen, welche  
nach dem Abwaschen nicht mehr sauer reagiren, aber schwer  
auflöslich sind, und das neutrale Salz zu seyn scheinen.  
Wird die Auflösung desselben in, mit Säure geschärftem, Was-  
ser der langsamen oder freywilligen Verdunstung überlassen,  
so trocknet sie nach und nach zu einer gummiähnlichen Masse  
ein, welche, mit wenig Wasser behandelt, an dieses saures  
Salz abgibt, während das neutrale Salz im Rückstande  
bleibt.

10. Einchonin mit Gallussäure. Das gallus saure Ein-  
chonin wird wie das gallusf. Chinin erzeugt. Es ist (n.  
Pell u. Cav.) wenig in kaltem, mehr aber in heißem  
Wasser auflöslich, und krystallisirt in durchsichtigen Kör-  
nern. — Der mit Gallustinctur in der Auflösung der Ein-  
choninsalze entstehende Niederschlag ist Verbestoff: Einchonin.

11. Einchonin mit Klee säure. Das klee saure Eincho-  
nin wird erzeugt, wenn man die neutrale Auflösung eines  
Einchoninsalzes im Wege dopp. Wahlv. durch klee saures Am-  
moniak zerlegt, und erscheint als ein weißer Niederschlag,  
welcher dem klee sauren Calciumoxyd ähnlich sieht, im kalten  
Wasser wenig, im heißen hingegen merklich, und auch im  
heißen Alkohol auflöslich ist. In überschüssiger Säure ist  
dieses Salz (vielleicht als saures Salz) leicht auflöslich.

12. Einchonin mit Weinsäure. Das wein saure Eincho-  
nin wird durch unzm. Verb. oder durch Zersetzung der wein-

<sup>1)</sup> Buchner, Rep. d. Pharm. XXVII. 175.

Reisner's Chemie V. 2. Abth.

sauren Alkalien mittelst eines auflösblichen Cinchoninsalzes im Wege dopp. Wabl. als weißer Niederschlag erzeugt, und ist auflösblicher als das klee-saure Chinin <sup>1)</sup>).

## V. Corydalin <sup>2)</sup>.

§. 3381.

Das Corydalin wurde von Wackenroder (1826) in der Wurzel von *Corydalis tuberosa* Decand. (*Fumaria bulbosa* s. *cava* L. <sup>3)</sup>) entdeckt. Es erscheint nach Verschiedenheit der Darstellungsart in verschiedener Form; nämlich entweder in kleinen, gegen eine Linie langen, ungesärbten, prismatischen Krystallen, oder, bey Verdunstung der geistigen Auflösung, in feinen Schuppen, oder wenn es durch Präcipitation ausgeschieden wurde, in leichten und lockern, zerreiblichen, die Finger stark beschmutzenden Stücken von schmutzigweißer oder hellgrauer Farbe; oder endlich bildet es eine schmutziggrüne, undurchsichtige, in dünnen Splittern durchscheinende, auf dem Bruche glänzende Masse, wenn es für sich oder in warmem Wasser geschmolzen worden, und wieder erkaltet ist. Es hat keinen Geruch, und, durch seine Unauflöslichkeit, auch nicht einen ausgezeichnet bitteren Geschmack. Auf Rosentinctur, Kohlaufguß und rothes Lackmus wirkt die Auflösung desselben alkalisch. In der Hitze schmilzt er schon unter 100° C., und erstarrt bey dem Erkalten zu der oben erwähnten krystallinischen Form. Die Bestandtheile sind: Carbon, Hydro-

---

<sup>1)</sup> Die Literatur wie bey dem Chinin.

<sup>2)</sup> Alles, was hier aufgenommen wird, ist Wackenroder's Arbeit und Erfahrung.

<sup>3)</sup> Diese Wurzel enthält äpfelsaures Corydalin, vegetab. Cyweiß, Schleim, grünes Harz: eine eigene Fettsubstanz, Amylum, Schleimzucker, salzf. und schwefelsaures Kaliumoxyd, äpfels. Calciumoxyd und Holzfaser.

gen, Azot und Oxygen, aber das Verhältniß derselben ist noch nicht ausgemittelt.

### §. 3382.

a) Darstellung des Cordyalins. Unter den verschiedenen Methoden, durch welche das Cordyalin gewonnen werden kann, hat B. vorzüglich die nachstehenden in Anwendung gebracht.

1) Man ziehet das aus der trockenen Wurzel bereitete geistige Extract mit Wasser aus, und fället diesen Auszug mit bas. essigsaurem Bleyorxyd (wobey aber ein nicht allzu großer Ueberschuß des Fällungsmittels anzuwenden ist, weil sonst auch ein beträchtlicher Antheil des Cordyalins niedergeschlagen wird). Die sodann nur noch schwach gefärbte filtrirte Flüssigkeit wird von dem überschüssig zugesetzten Bleysalze mittelst Schwefelhydrogen befreuet, und hierauf mit Calcium- oder Kaliumorxydhydrat das Cordyalin herausgefället <sup>1)</sup>.

2) Die trockene Wurzel wird mit Wasser, dem man etwas Salzsäure zugesetzt hat, ausgekocht, der Absud abgedampft, die hinterbliebene Masse mit Alkohol ausgezogen, der Alkohol wieder verdunstet, durch Zusatz von Wasser das Harz gefällt, und endlich aus der vom Harze gesonderten Flüssigkeit durch ein Alkali auch das Cordyalin niedergeschlagen.

3. Oder (n. B. am vortheilhaftesten) die gröblich gepulverte Wurzel wird einige Tage hindurch mit Wasser macerirt, und die gewonnene, säuerlich reagirende dunkelgrüne Flüssigkeit mit bas. carbonf. Natriumorxyd bis zur schwachen alkalischen Reaction versetzt, und von dem copiosen, hellgrauen Niederschlage getrennt. Da aber das Wasser allein

<sup>1)</sup> Magniumorxyd ist weniger zu empfehlen, weil es bey seiner geringern Auflöslichkeit weniger wirkt, und das C. nur unvollständig ausscheidet.

nicht alles Cordyalin ausziehet, so muß die Maceration mit Wasser, dem man etwas Schwefelsäure zugesetzt hat, erneuert, und der Auszug wie oben gefällt werden. Diese Niederschläge (von denen der letztere eine dunklere Farbe hat, und daher für sich allein weiter zu reinigen ist) werden mit Alkohol ausgezogen, und die Auszüge so weit, als es ohne Zersetzung geschehen kann, abdestillirt. Aus der rückständigen dunklen Flüssigkeit schießen unter günstigen Umständen kleine ungefärbte Krystalle des Cordyalins an, deren Menge aber gering ist, indem der größte Theil desselben in der Auflösung bleibt. Die Flüssigkeit wird daher vollständig verdampft, und der Rückstand in einer zureichenden Menge verdünnter Schwefelsäure aufgelöst. Gewöhnlich scheidet sich dabey etwas wenig eines grünen harzigen Stoffes aus, was durch Filtration abgesondert werden muß; worauf man das Cordyalin durch carbonsaure oder äßende Alkalien fället<sup>1)</sup>. Die Fällung wird übrigens mit der Vorsicht geleitet, daß man anfangs nur so lange Alkali hinzufüget, als noch ein dunkelgefärbter Niederschlag erscheint, diesen Niederschlag hierauf durch das Filtrum entfernt, und nur dann erst die vollständige Präcipitation mittelst Alkali bewirkt; wobey sich nun das Cordyalin in weißen Flocken aussondert, die aber schon während dem Ausfüßen einen Stich ins Graue erlangen.

### §. 3383.

b) Zersetzung des Cordyalins. Es wird zersetzt:  
 a) durch Erhitzung unter Ausschluß der Luft, wobey es wie andere azothältige Organismen zerfällt, ie-

---

<sup>1)</sup> Das Kalkumoryd dienet hierbey am zweckmäßigsten. Das reine Ammoniak bewirkt freylich eine strengere Scheidung; allein man findet sich bey Anwendung desselben nachher nicht im Stande, einen geringen Rückhalt des Fällungsmittels im Niederschlage aufzufinden.

doch nur wenig Wasser, dagegen aber viel Ammoniak liefert; b) durch Erhitzung an der Luft, wobey es zuerst schmilzt, dann braun wird und wieder erstarrt, dann aber eine braunrothe Farbe annimmt, und unter Verbreitung gelblicher, leicht entzündlicher, animalisch brenzlich riechender Dämpfe gänzlich zersezt wird; indem eine lockere voluminöse Kohle zurück bleibt, die ziemlich schwierig hinweg brennt; c) durch conc. Salpetersäure, welche augenblicklich eine blutrothe Färbung hervorbringt, und das Cordyalin unter Entbindung von Azotorydgas gänzlich zerstört; d) durch Erhitzung mit conc. Schwefelsäure, welche sehr bald die Verkohlung bewirkt <sup>1)</sup>.

## §. 3384.

c) Verbindungen des Cordyalins. Im zweyten Grade der chem. Anz. wird das Cordyalin vom Alkohol leicht und in um so größerer Menge aufgelöst, je wasserfreyer derselbe ist. Die Auflösung besitzt eine grünlich gelbe Farbe, welche bey der Concentration derselben stärker, und mehr grün hervortritt. Mit dem Wasser mischt sich das gepulverte Cordyalin nur schwierig, nach Art des Schwefelnieder-

---

<sup>1)</sup> W. bemerkte auch, daß sich das Cordyalin am Sonnenlichte grünlichgelb färbte, und daß dieser Erfolg schneller bey dem aus einer Flüssigkeit präcipitirten, und langsamer bey dem aus der alkoholischen Auflösung krystallisirten eintrat. Ob hierbey eine partielle Zersetzung Statt finde, ist noch zweifelhaft. W. ist zwar der entgegen gesetzten Meinung, weil das Cordyalin auch durch das Schmelzen dunkelgrün gefärbt wird, und auch alle Auflösungen desselben, selbst nach der sorgfältigsten Digestion mit Kohle, noch gelblich grün erscheinen, und dennoch ein weißes Cordyalin daraus gefällt werden kann. Allein es entsteht hierbey die Frage: ob nicht der gefärbte, durch das Sonnenlicht oder durch Hitze zerstörte Antheil des Cordyalins dergestalt verändert ist, daß er die Fällbarkeit durch Alkalien gänzlich verloren hat?

schlages. Wird dieses Gemenge erhitzt, so schmilzt das Cordyalin viel früher, als der Siedepunct eintritt, und erhebt sich auf die Oberfläche des Wassers. Beim fortgesetzten Sieden wird letzteres grünlichgelb, indem es eine geringe Menge Cordyalins auflöst, aber beim Erkalten auch wieder fallen läßt. Es ist auch im Schwefeläther wie im Alkohol auflöslich. In den alkalischen Laugen ist es so gut wie unauflöslich. Wenn es aber aus seinen Auflösungen in Säuren durch jene gefällt wird, so bleibt ein kleiner Antheil davon in dem überschüssig zugesetzten Alkali, und mehr im ägenden Kaliumoxyd als im ägenden Ammoniak, mit schwach gelblich grüner Farbe aufgelöst.

Durch energisch-chemische Verwandtschaft verbindet sich das Cordyalin mit mehreren Säuren zu eigenthümlichen Salzen. Die Cordyalinsalze sind noch wenig untersucht, und man kennt bis jetzt nur die mit Salz-, Schwefel- und Essigsäure näher. Diese werden durch unmittelb. Verbindung erzeugt, sind im Wasser, Alkohol und Äther auflöslich, verbrennen unter ganz ähnlichen Erscheinungen wie die gleichnamigen Salze des Chinins, und hinterlassen eine Kohle, die eben so schwierig zu verglühen ist, als die der Chinasalze. Diese Salze werden durch reine und carbonsaure Alkalien zersetzt, indem das Cordyalin in weißen Flocken niedersinkt, die aber sehr leicht einen Stich ins Graue annehmen. — Die Gallustinctur zeigt gegen die Auflösungen dieser Salze eine ausnehmend große Empfindlichkeit, indem sie in sehr verdünnten Auflösungen eine weißliche Trübung, in den concentrirten hingegen einen copiosen gelblichweißen Niederschlag hervorbringt. Concentrirte Salpetersäure bewirkt selbst in verdünnten Auflösungen noch eine merkliche Röthung, und gehört daher zu den empfindlichsten Reagentien auf das Cordyalin. — Man kennt im Einzelnen folgende Verbindungen dieser Pflanzenbasis.

1. Cordyalin mit Salpetersäure. Das salpetersaure Cor-

Cordyalin wird durch Auflösung des Cordyalins in sehr verdünnter Salpetersäure erzeugt, die Auflösung kann aber nicht abgedampft werden, weil sonst Zersetzung und die früher angeführte Zersetzung des Cordyalins erfolgt.

1. Cordyalin mit Salzsäure. Das salzsaure Cordyalin wird durch anm. Verb. bereitet, und die grünlich gefärbte, wenig sauer reagirende Auflösung gibt bey Verdunsten eine krystallinische Masse.

2. Cordyalin mit Schwefelsäure. Das schwefelsaure Cordyalin entsteht, wenn man das C. in verdünnter Schwefelsäure auflöst, wobey eine grünliche, wenig sauer reagirende Auflösung erfolgt. Wird dabey zugleich Wärme und eine vorwaltende Menge der Pflanzenbasis angewendet, so erhält man nach Verdampfung der Flüssigkeit eine krystallinische Substanz, welche nur zum Theil vom Wasser wieder aufgelöst wird, während ein etwas krystallinischer Rückstand bleibt, welchen W. für basisches Salz anzusehen geneigt ist. Auf gleiche Weise kann man eine Auflösung des Cordyalins in Alkohol mit Schwefelsäure (in dem Verhältniß, daß die Basis vorwaltet) vermischen, und die Flüssigkeit verdampfen; wo dann bey der Behandlung der hinterbliebenen salzartigen Substanz mit Wasser der unauflösliche Theil sich ausscheidet, während der auflösliche vom Wasser aufgenommen wird. Dieser letztere Antheil des Salzes kann nur durch Verdunstung in die feste Form gebracht werden, und erscheint dann als eine grünlichgelbe durchsichtige Masse, mit vielen, oft regelmäßigen (auf Tendenz zur Krystallisation hindeutenden) Rissen und Sprüngen, die ungeachtet ihrer Leichtauflöslichkeit im Wasser dennoch luftbeständig ist. Wird eine, Überschuß an Säure enthaltende Auflösung verdampft, so färbt sie sich gegen Ende der Operation zuerst schön violett, dann aber schwarz, und wird endlich ganz verkohlt.

3. Cordyalin mit Apfelsäure. Das apfelsaure Cordyalin kommt von der Natur gebildet in der Wurzel von



*Cordyallis tuberosa* vor, ist aber isolirt noch nicht dargestellt.

5. *Cordyallin* mit Essigsäure. Das essigsaure *Cordyallin* wird durch unzm. Verb. erzeugt, und gibt eine Auflösung, die beim Verdunsten sowohl, als beim Wiederauflösen des Rückstandes eine krystallinische Verbindung ausschleudet und hinterläßt <sup>1)</sup>.

## VI. Daturin <sup>2)</sup>.

§. 3385.

Das Daturin (*Daturium*) wurde (1820) von Brandes im Stechapfelsamen (*Datura Stramonium* L.) entdeckt. Er fand dasselbe in diesem Samen an Äpfelsäure (Peschier sieht sie für eine eigenthümliche Säure an, s. *Daturasäure*) gebunden, gewann dieselbe jedoch in so geringer Menge, daß nur das hier folgende über dessen Eigenschaften ausgemittelt werden konnte. — Das Daturin erscheint im reinen Zustande, wenn es aus der heiß bereiteten geistigen Auflösung krystallisirt, in unendlich kleinen, weißen, glänzenden, feinen Spießchen, und bey sehr langsamer Verdunstung an der Luft, in rechtwinkelig vierseitigen Prismen, welche zwey breite und zwey schmale Seitenflächen besitzen, eine große Ähnlichkeit mit der Form des Morphins zeigen, und, strahlenförmig nach verschiedener Richtung auslaufend, zu Büscheln vereinigt sind. Bey Verunreinigung mit fremden Beymischungen krystallisirt es nicht, sondern wird nur in Flocken niedergeschlagen, die dem frisch gefällten Aluminiumoxyd gleichen.

§. 3386.

a) Darstellung des Daturins (n. Brandes).

<sup>1)</sup> Raftner's Archiv f. d. ges. Naturf. VIII, 417.

<sup>2)</sup> Nach Brandes.

106 Gran reiner unverdorbener Stechapfelsamen <sup>1)</sup> werden mit 5 Unzen destillirten Wassers unter öfterem Umrühren 24 Stunden lang macerirt, dann die Flüssigkeit abfiltrirt <sup>2)</sup>, in einer Porzellanschale bis auf 3 Unzen abgedampft, die dabey niederfallenden Flocken (Eyweißstoff) durch Filtriren beseitiget, und die klare Flüssigkeit gelinde bis zur Trockenheit abgedampft. Der trockene Rückstand betrug 24  $\frac{1}{2}$  Gran, wurde mittelst gelinder Digestion mit Alkohol (von

<sup>1)</sup> Bey der Analyse fand Brandes in 500 Th. Stechapfelsamen: 75,5 Wasser, 22,75 Pshptemacolla, 9,5 Eyweißstoff, 39,5 Gummi, mit verschiedenen Salzen, 7 Wachs, 49,5 Halbharz, 7 fette butterartige Materie und Grünharz, 69,25 fettes Öl, 4 dickflüssiges fettes Öl, 4 Schleimwässer mit Daturinsalz, 27,5 Glutenoin, 30 gummigten Extractivstoff, 3 röthlichgelbe extractartige Materie, 17 Traugantstoff, Aluminiumoxyd und phosphor. Calciumoxyd, 6,75 häutige sicciumoxydhaltige Absonderung, 5 äpfelsaures Daturin, 3 effig. und äpfels. Kaliumoxyd, saures äpfels. Calciumoxyd, und äpfels. Daturin, und 110 Hülsenfaser.

<sup>2)</sup> Der rückständige Same enthielt noch ein wenig Daturin, welches Brandes auf folgendem Wege sehr rein abschied. Der mit Wasser bereits ausgezogene Same wurde durch Digestion mit Alkohol ausgezogen, und die siedend heiß filtrirte Flüssigkeit durch Destillation bis auf 5 Unzen concentrirt. Nach dem Erkalten hatte sich etwas wachsähnliche Materie niedergeschlagen, nach deren Absonderung die Flüssigkeit bis zur Trockenheit verdunstet wurde. Der Rückstand bestand aus 7 Gran butterartiger Materie mit Grünharz, 26 Gran Halbharz und 5 Gran äpfels. Daturin. Er wurde nun durch Schütteln mit Äther vom Fette befreiet, dann mit warmem destillirten Wasser ausgezogen (wobey das Halbharz zurück blieb) und die wässrige Auflösung zur Trockenheit verdampft, und wieder in Wasser aufgelöst. Die Auflösung enthielt nur unreines äpfels. Daturin, welches durch Digestion mit Magnesiumoxyd zersetzt wurde; worauf man das niedergefallene Daturin mit heißem Alkohol auszog, und krystallisiren ließ.

50 p. Cent.) ausgezogen, und die von dem unaufgelöst bleibenden Theile <sup>1)</sup> klar abgezogene Flüssigkeit abermahl verdunstet; wobey ein Rückstand von 16 Gran blieb, welcher aus viel (beyläufig 13 Gran) leimartig thierisch vegetabilischer Substanz (Phyteumacolla) und wenig äpfels. und essigs. Kaliumoxyd, s. äpfels. Calciumoxyd und äpfels. Daturin, zusammengesetzt war. Dieser Rückstand wurde ferner mit der Hälfte seines Gewichtes reinem Magniumoxyd und der hinreichenden Menge Wasser gekocht, damit das Magniumoxyd die Äpfelsäure aufnehme, aus dem nach dem Kochen vorfindigen Niederschlage aber mit siedendem Alkohol das Daturin ausgezogen. Aus der noch heiß filtrirten Auflösung (welche das durch Salpetersäure schwach geröthete Lackmuspapier bald blau färbte) fiel dann das unreine Daturin schon während des Erkaltes in Gestalt von zarten Flocken nieder. Um diesen Niederschlag, welcher die bereits bemerkten fremden Beymischungen sehr fest zurück hält, weiter zu reinigen, muß derselbe mehrmahl in Säuren aufgelöst <sup>2)</sup>, und durch Magniumoxyd oder andere Basen wieder gefällt, dann in heißem Alkohol aufgelöst werden; worauf das reine Daturin in der beschriebenen Form krystallisirt.

### §. 3387.

b) Zersetzung des Daturins. Das Daturin ist in dieser Hinsicht noch nicht weiter untersucht worden. Doch ergibt sich aus den Versuchen von Brandes, daß es durch Salpetersäure nicht geröthet werde. Ohne Zweifel wird es im Allgemeinen wie andere Pflanzenbasen zersetzt.

---

<sup>1)</sup> Gummi, Phyteumacolla, salzs. und essigs. Kalium- und Calciumoxyd.

<sup>2)</sup> Hierbey scheidet sich gewöhnlich eine fettähnliche, in der Wärme öhlähnlich schmelzende Materie ab, deren Beymischung der Krystallisation sehr hinderlich zu seyn scheint.

## §. 3388.

c) Verbindungen des Daturins. Im zweyten Grade der chemischen Anziehung ist es im heißen Alkohol und Äther ziemlich leicht auflöslich, aber fast ganz unauflöslich im kalten Alkohol und im Wasser. Es wird daher auch aus der geistigen Auflösung schon während des Erhaltens größtentheils in krystallinischer Gestalt, oder wenn es unrein war, in Flocken niedergeschlagen.

Energisch-chemische Verbindungen hingegen bildet das Daturin gleich anderen Pflanzenbasen, indem es die Säuren zwar vollkommen neutralisirt, aber hierzu in großer Menge verwendet werden muß, und also eine sehr geringe Sättigungscapacität besitzt. Die Daturinsalze werden von den Alkalien flockig gefällt, und sind ungemein giftig; denn W. empfand nach dem Koston derselben jedemahl Kopfschmerz und Erschwerung des Athemholens. Man kennt bis jezt nur die folgenden:

1. Daturin mit Salpetersäure. Das salpetersaure Daturin wird erzeugt, wenn man das Daturin in wenig Wasser vertheilt und mit sehr verdünnter Salpetersäure in kleinen Portionen so lange versetzt, bis dasselbe aufgelöst wird, und blaues Lackmuspapier nicht roth, sondern geröthetes bald blau wird, und die Flüssigkeit hierauf freiwillig verdunsten läßt. Es krystallisirt in langen ansehnlichen Spießchen, die einen etwas kühlenden, salzigen, schwach bitterlichen Geschmack besitzen, und in kleinen Büscheln zusammengehäuft sind.

2. Daturin mit Salzsäure. Das salzsaure Daturin wird wie das salpetersaure Salz bereitet. Es krystallisirt in weißen glänzenden plattgedrückten 4seitigen Säulen oder Tafeln, mit quadratischer Grundfläche, ist luftbeständig, indem es weder zerfließt, noch durch Verwitterung trübe wird, und besitzt einen rein salzigen, nur wenig bitterlichen

Geschmack. Seine wässerige Auflösung wird durch Alkalien und durch salpeters. Silberoxyd getrübt.

3. Daturin mit Jodsaure. Wird im Wasser vertheiltes Daturin gelinde erhitzt und in diesem Zustande ox. Jodsaure (Jodine) hinzu gefügt, so verliert letztere bald Glanz und Farbe, wird gelblich und endlich mit dem Daturin zugleich aufgelöst. Filtrirt man die Flüssigkeit bey noch vorwaltendem unaufgelöstem Daturin, und verdünnet dieselbe, so bleibt eine nicht krystallisirbare, an der Luft Feuchtigkeitz anziehende Masse zurück, welche mit concentrirter Schwefelsäure bräunlich gelbe Dämpfe fahren läßt, und einen, dem Schwefelhydrogen ähnlichen Geruch verbreitet, und also jodsaures Daturin zu seyn scheint.

4. Daturin mit Carbonensäure. Das carbonsaure Daturin scheint schon durch Berührung mit der Atmosphäre entstehen zu können. Dieß schließt B. aus dem Umstande, daß bey der Bereitung der Daturinsalze auf dem angezeigten Wege immer kleinere Luftbläschen aus dem Daturin entbunden wurden.

5. Daturin mit Schwefelsäure. Das schwefelsaure Daturin wird wie das salpetersaure Salz bereitet, und krystallisirt nach einiger Zeit in sehr ansehnlichen, durchsichtigen, glänzendweißen, beynahe  $\frac{3}{4}$  Zoll langen Prismen, welche n. B. eine rhomboidale Grundfläche zu besitzen schienen, und von den Krystallen des schwefelsauren Morphins ganz verschieden waren. Außer diesen sah B. gegen Ende der Verdunstung auch noch kleinere kuboidische Krystalle entstehen, und schloß, daß vielleicht die beyden Krystallformen (wie bey dem analogen Strychninsalze) auf saures und neutrales Salz hindeuten möchten. Das schwefels. Daturin hat einen fast rein salzigen, nur wenig bitterlichen Geschmack, ist in beyläufig 5 — 6 Th. Wasser auflöslich, und verwittert langsam an der Luft. Die wässerige Auflösung desselben wird von reinen und carbonsauren Alkalien und vom

salz. Baryumoxyd gefällt. Von der Salpetersäure wird dieses Salz nicht braun und nicht roth gefärbt.

6. Daturin mit Äpfelsäure. Das äpfelsaure Daturin kommt von der Natur gebildet in dem Stechapfelsamen vor, ist aber isolirt noch nicht dargestellt worden.

7. Daturin mit Essigsäure. Das essigsaure Daturin wird wie das salpetersaure Salz bereitet, und erscheint als eine bitterlich salzig schmeckende, an der Luft zerfließende Salzmasse <sup>1)</sup>).

## VIL Delphinium.

§. 3389.

Das Delphinin ist eine eigenthümliche Pflanzenbasis, welche von der Natur erzeugt und an Äpfelsäure gebunden (n. Brandes zum Theil auch ungebunden) in den Stephanskörnern (Samen von *Delphinium staphisagria*) vorkommt, und fast gleichzeitig von Brandes und von Lassaigue und Geneulle entdeckt, jedoch von ersterem schon im May, von letzterem hingegen nur erst im July 1819 bekannt gemacht wurde. Die Eigenschaften wurden übrigens von beyden Parteyen einigermaßen verschieden gefunden, was indessen in der verschiedenen Reinheit der dargestellten Substanzen begründet zu seyn scheint; da man aber zur Zeit noch nicht weiß, welche reiner gewesen, so muß man sich vor der Hand begnügen, die beyderseitigen Angaben neben einander zu stellen. — Das Delphinin erscheint, n. Brandes, im frischen Zustande in weißen Flocken, die sich wie Wachs zwischen den Fingern zusammenballen, aber nicht formen lassen, an der feuchten Luft nicht verändert werden, und während dem Trocknen

<sup>1)</sup> Literatur. Buchner's Rep. d. Pharmazie. VIII. 1. — Schweigger's Journal XXVI. 98. — Trommsdorff's Journ. f. Pharm. V. St. I.

zum grauweißen, auch unter Loupe nicht krystallinischen Pulver zerfallen; n. Passaigne und Genoulle hingegen als ein im frischen Zustande weißes krystallinisches, während dem Trocknen undurchsichtig werdendes Pulver. In mäßiger Hitze schmilzt es wie Wachs und erstarrt während dem Erkalten zu einer harzähnlichen zerbrechlichen Masse. Es ist, n. Brandes, geruchlos und fast geschmacklos, n. Pass. u. Genoulle hingegen besitzt dasselbe einen sehr bitteren und scharfen Geschmack. — Im Alkohol aufgelöst bläuet es das rothe Lackmus und grünet das blaue Weichenpigment. Nach Brandes ist es unter gewissen Umständen verflüchtigbar, indem darüber abdestillirtes Wasser weiße Flocken fallen läßt und rothes Lackmus bläuet. Auf den thierischen Organismus wirkt es sehr heftig ein; indem n. Orfila schon 6 Gran desselben einen Hund sehr bald, und um so schneller tödten, wenn es in Essigsäure aufgelöst wurde. Die Vergiftung spricht sich in Nervenzufällen und Entzündungen aus.

### §. 3390.

a) Darstellung des Delphinin. Man kenne bereits die folgenden Verfahrungsarten.

aa) (N. Brandes). Die Stephanskörner (welche beyläufig 0,05 Delphinin enthalten) werden mit 85 procentigem Alkohol einige Zeit hindurch gelinde gekocht, und die Flüssigkeit wird noch siedendheiß filtrirt. Der Alkohol nimmt dabey nebst dem Delphinin auch *Phyteumacolla*, zwey verschiedene fette Öhle und noch eine andere fettähnliche Substanz auf. Während des Erkaltes wird das Delphinin in weißen Flocken gefällt, die man mit kaltem Alkohol möglichst rein wäscht, um die noch daran klebenden fremden Bepmischungen ganz zu beseitigen.

bb) (N. Brandes). Die Stephanskörner werden mit Wasser ausgekocht, dann der Absud mit Ammoniak

versezt, wobei das unreine Delphinin niederschlägt. Um es reiner darzustellen, wird dasselbe in siedendem Alkohol aufgelöst und noch siedendheiß filtrirt; worauf beim Erkalten noch mit Fett verunreinigtes Delphinin flockig niederschlägt. Diese Flocken werden ferner mit verdünnter Schwefelsäure ausgezogen, wobei das Fett zurück bleibt. Die filtrirte Auflösung wird dann bis zur Krystallisation verdampft und das krystallisirte schwefelsaure Delphinin mit Wasser und Magniumoxyd gekocht; wobei dieses die Schwefelsäure aufnimmt und das Delphinin fällt, welches man hierauf in Alkohol auflöst und aus der filtrirten Flüssigkeit durch Erkalten in reinem Zustande niederschlagen läßt.

cc) (R. Cassaigne u. Geneulle). Die Stephanskörner werden zuerst entschället, dann zum feinen Breie zerquetscht und mit wenig Wasser ausgekocht. Die durch die Presse und das Filtrum abgeforderte Flüssigkeit wird hierauf mit Magniumoxyd einige Minuten lang ausgekocht, und das als Bodensatz vorfindige Delphinin, nachdem es wohl ausgewaschen worden ist, mit siedendem Alkohol ausgezogen und wie oben verfahren.

dd) (R. Cass. u. Gen.). Der nicht entschälte, aber gut zerstoßene Same wird mit verdünnter Schwefelsäure digerirt und die abgepreßte und filtrirte Flüssigkeit mit Ammoniak oder carbonf. Kaliumoxyd präcipitirt. Der Niederschlag, welcher unreines Delphinin ist, wird ferner in heißem Alkohol aufgelöst, siedendheiß filtrirt und die nach dem Erkalten abermahls filtrirte Flüssigkeit abgedampft. Der jetzt bleibende Rückstand, welcher noch gefärbt erscheint, und wenn Kaliumoxyd angewendet wurde, mit diesem verunreinigt ist, wird in Salzsäure aufgelöst, die Flüssigkeit dann mit Magniumoxyd gekocht (welches das Delphinin fällt) und der mit kaltem Wasser wohl ausgewaschene Niederschlag in siedendem Alkohol aufgelöst u. s. w.



## §. 3391.

b) Zersetzung des Dolphinins. Es wird zersetzt: a) durch trockene Destillation. Als Brandes das Dolphinin mit Wasser destillirte, ging zuerst das Wasser als eine hellbräunlichgelbe Flüssigkeit über, und später (als die trockene Destillation eintrat), ein dicker Dampf, welcher Nase und Lunge heftig reizte, und Husten und dauernden Kopfschmerz verursachte, und in der Vorlage fand sich nach beendigter Destillation nebst jenem Dampfe eine dicke, schwarzbräunliche, äußerst unangenehme, empyreumatisch riechende, ranzig schmeckende, im Alkohol schwer, im Äther leicht auflösliche, fettähnliche Masse, und eine geruch- und geschmacklose wässerige Flüssigkeit, die jedoch etwas Ammoniak zu enthalten schien <sup>1)</sup>; b) durch Erhitzung an der Luft, wobei es zuerst schmilzt, sich dann unter Verbreitung eines starken, weißen, schwach betäubend riechenden Rauches auflöset, und endlich entflammt und eine sehr leichte Kohle hinterläßt, die (u. Laff. u. Fen.) ohne Rückstand verbrennlich ist <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Laff. u. Fen. erhielten kein Azotgas, als sie das Dolphinin mittelst Kupferoxyd zersetzten.

<sup>2)</sup> Als Brandes das Dolphinin mit Hülfe der Hitze in Mandelöl auflösen versuchte, so entwickelten sich außerordentlich scharfe, die Lunge heftig reizende Dämpfe, weit stärker als dieß bey dem Verbrennen des Dolphinins der Fall war. Ein wiederholter Versuch, im Destillirapparate vorgenommen, bestätigte diese Erfahrung, und lehrte zugleich, daß nebst einem starken Dampfe von der erwähnten Eigenschaft auch Öltröpfen übergingen, die wie das übergetriebene Wasser, den scharfen und stechenden Geruch des erwähnten Dampfes angenommen hatten (aber der Luft ausgesetzt auch bald verloren) und einen äußerst unangenehmen ranzigen, widerlichen Geschmack besaßen. Brandes schloß hieraus, daß das Dolphinin bey einem gewissen Hitzegrade (welcher dem Siedepunct des Mandelöls entspräche) in die

c) durch concentrirte Salpetersäure, welche das Delphinin in eine gelbe (aber nicht rothe) Substanz umwandelt, die im Wasser und im siedenden Alkohol nur wenig auflöslich ist, bitter schmeckt, aber nicht alkalisch reagirt, nicht durch Alkalien gefällt, durch wiederholte Einwirkung der Salpetersäure (n. L. u. F.) nicht weiter verändert wird, und keine Salpetersäure zu enthalten scheint.

### §. 339a.

e) Verbindungen des Delphinins. Im meisten Grade der chem. Anz. wird es vom kalten Wasser nur in höchst geringer Menge aufgelöst, die Auflösung schmeckt aber dennoch bitterlich. Siedendes Wasser hingegen scheint etwas mehr aufzunehmen, denn es trübt sich während dem Erkalten merklich. Vom Alkohol und Äther wird es (n. Brandes) in der Kälte fast gar nicht, sehr leicht hingegen in der Hitze aufgenommen; fällt aber aus dem Alkohol während dem Erkalten fast ganz wieder in Gestalt dünner Häutchen und Flocken heraus. Es ist auch leicht auflöslich in Terpentinöl und im erhitzten Mandel-, Mohn- und Olivenöl; jedoch darf die Erhitzung nicht übertrieben werden, weil sonst die oben (§. 3391, b<sup>2</sup>) angezeigte Zersetzung eintritt.

Energisch-chemische Verbindungen bildet das Delphinin gleich andern Pflanzenbasen, und zeigt eben so eine nur geringe Sättigungscapacität, die (n. Lass. u. Gen.) = 3,129 ist. Die Delphininsalze insbesondere sind theils neutral, theils basisch, theils sauer. Sie werden durch Alkalien unter Fällung des Delphinins in Gestalt weißer, dem Aluminiumoxydhydrat ähnlicher Niederschläge zersetzt. Im Einzelnen kenne man folgende Verbindungen desselben:

---

beschriebene scharfe und flüchtige Substanz umgewandelt werden könne. Olivenöl und Mohnöl zeigten dasselbe Verhalten, doch in milder hohem Grade.

1. Delphinin mit Salpetersäure. Das salpetersaure Delphinin wird durch Auflösen des Delphinins in verdünnter Salpetersäure bis zur Sättigung und Abdampfung gewonnen. Die farbenlose Auflösung wird nach Maßgabe der Concentration gelb gefärbt, und hinterläßt die Verbindung zuletzt (n. Laff. u. Fen.) als eine gelbe krystallinische (n. Brandes nicht krystallisirbare), die Feuchtigkeit der Luft anziehende Masse zurück. Mit einem Übermaß von Salpetersäure behandelt, tritt die früher (S. 339, c) angeführte Zersetzung ein.

2. Delphinin mit Salzsäure. Das neutrale salzsaure Delphinin wird wie das schwefelsaure Salz bereitet, ist nicht krystallisirbar, schmeckt scharf und brennend, und zerfließt an der Luft. Es kann aber, n. Laff. u. Fen., auch ein bas. und ein saures Salz gebildet werden, und die Zusammensetzung ist nach denselben

	im basischen,	neutralen,	sauren Salze.
Delphinin . .	98,82;	97,91;	95,90
Salzsäure . .	1,18;	2,09;	4,10
	100,00;	100,00;	100,00.

3. Delphinin mit Schwefelsäure. Es gibt n. Laff. u. Fen. 3 schwefelsaure Salze. Wird die verdünnte Schwefelsäure mit Delphinin im Übermaß gesättigt, und die filtrirte Flüssigkeit, welche basisch reagirt, abgedampft, so erhält man das bas. schwefels. Delphinin. Löset man dieses Salz in nicht zu viel Wasser wieder auf, so wird, mit Hinterlassung von etwas Delphinin, das neutrale schwefels. Delphinin aufgenommen. Dieses Salz ist n. L. u. F. unkrystallisirbar, und erscheint nach dem Abdampfen als eine graue gummatartige Masse, n. Brandes scheint es der säulenförmigen Krystallisation fähig. Es ist im Wasser und Weingeist auflöslich, hat einen brennenden Geschmack, ziehet n. Brandes die Feuchtigkeit der Luft nicht an, röthet nicht das blaue, und bläuet nicht

das rothe Lackmuspapier, und wird in der galvanischen Kette so zerlegt, daß das Delphinin am negativen, die Säure hingegen am positiven Pole erscheint. Die Bestandtheile sind nach Lassaigne u. Gen.

	im basischen,	neutralen,	sauren Salze.
Delphinin . .	98,284;	96,969;	94,139
Schwefelsäure .	1,716;	3,031;	5,861
	100,000;	100,000;	100,000

4. Delphinin mit Essigsäure. Das essigsaure Delphinin wird nach Lass. und Gen. durch unmittelbare Verbindung erzeugt, und trocknet beym Abdampfen zu einer durchsichtigen harten Masse ein.

5. Delphinin mit Keesäure. Das kees saure Delphinin entsteht n. Brandes, wenn man essigsaures Delphinin mittelst kees saurem Kaliumoxyd zerlegt; und bildet (n. Lass. u. Gen.) weiße Blättchen <sup>1)</sup>.

## VIII. E m e t i n.

### §. 3393.

Das Emetin kommt in den verschiedenen Arten der Brechwurzel (Cephaelis Ipecacuanha, Psychotria emetica, Jonidium Ipecacuanha, und Richardsonia scabra <sup>2)</sup> mit Gallussäure verbunden vor, und wurde (1817)

<sup>1)</sup> Literatur. Schweigger's Journ. f. Chem. u. Phys. XXV. 869. N. R. XII. 115. — Annal. de Chimie et Phys. XII. 358, und in Trommsdorff's N. Journ. d. Pharm. IV. 2. St. 199. — Journ. de Pharm. IX. 4. — Buchner, Rep. d. Pharm. VII. 245. X 129. — Magaz. d. Pharm. 1823. May. 171.

<sup>2)</sup> Die vom hölzigen Kern befrepte Rindensubstanz der braunen Ipecacuanha liefert (n. Buchner) 15,6 pr. Cent; die ganze Wurzel nur 8,2 pr. Cent; die röthlichgraue Ipecac. (n. Pelletier) 14 pr. Cent; die gestreifte oder schwarze Ipecac.

von Pelletier entdeckt und nach den aufgefundenen Eigenschaften bekannt gemacht. Derselbe fand aber später (1822), daß die früher dargestellte Substanz noch sehr mit fremden Beimischungen verunreinigt sey, und lehrte sie reiner ausscheiden. Daher finden wir die Eigenschaften dieser Pflanzenbasis in den Annalen verschiedener Zeitperioden einigermassen verschieden angezeigt. Wir werden hier die Eigenschaften des reinen Emetins im Text aufnehmen, doch aber auch das Verhalten des unreinen in den Anmerkungen beifügen. Das reine Emetin erscheint als ein (selten vollkommen) weißes, geruchloses, schwach bitter schmeckendes Pulver, welches an der Luft gelblich, aber sonst nicht verändert wird, schon etwas unter  $50^{\circ}$  C. schmilzt, auf das rothe Lackmus stark bläuernd, und auf den thierischen Organismus so sehr giftig einwirkt, daß schon  $\frac{1}{10}$  Gran hinreichend ist, Erbrechen und darauf folgenden Schlaf, und 2 Gran, als Folge der Entzündung des Magens, den Tod bewirken <sup>1)</sup>. Die Bestandtheile sind n. Dumas u. Pelletier in 100 Theilen:

---

(n. Pelletier) 9 pr. Cent; die wahre Ipecac. endlich 5 — 6 pr. Cent Emetin. — Neuerlich hat aber Lourey auch in der Iris florentina Emetin gefunden, und Boullay einen analogen Bestandtheil in den blauen Veilchen (s. Violin).

- <sup>1)</sup> Das n. Pelletier (§. 3394, aa) bereitete unreine Emetin erscheint in bräunlichrothen durchscheinenden Schuppen, die nicht krystallinisch und geruchlos sind, einen wenig herb, nicht ekelhaften Geschmack besitzen, in der Hitze nicht schmelzbar sind, die Feuchtigkeit aus feuchter Luft anziehen, aber in trockner Luft unverändert bleiben, und wie das reine Emetin, nur schwächer, wirken; indem  $1\frac{1}{2}$  Gran schon Erbrechen und 8 — 12 Gran den Tod herbeiführen. — Das n. Buchner (§. 3394, cc. Anm.b) dargestellte unreine Emetin hat eine röthlichbraune Farbe, einen schwachen eigenthümlichen Geruch, und einen süßlich bitteren Geschmack.

Carbon . . . .	64,57
Hydrogen . . . .	7,77
Oxygen . . . .	4,30
Stickstoff . . . .	22,95
	<hr/>
	99,59 <sup>1)</sup> .

## §. 3394.

a) Darstellung des Emetins, aa) (n. Pelletier). Der äußere, nicht holzige Theil der Brechwurzel wird zuerst bey 30° C. mit Äther behandelt (welcher fette Theile anziehet), und hierauf bey 80° C. mit Alkohol digerirt, welcher das Emetin, Farbestoff und Wachs ausziehet. Die Flüssigkeit wird hierauf (zur Wiedergewinnung des Alkohols) zuerst destillirt, dann behutsam abgedampft, der feste Rückstand in Wasser aufgelöst, filtrirt, und mit überschüssigem Magniumoxyd gekocht. Nach dem Erkalten findet man einen Niederschlag, welcher das Emetin, Farbestoff und überschüssiges Magniumoxyd enthält. Derselbe wird abgesondert, mit eiskaltem Wasser abgespült <sup>2)</sup>, getrocknet,

Es ist, je nachdem die völlige Austrocknung unter verschiedenen Umständen Statt gefunden hat, entweder glänzend und durchsichtig, oder matt und nur an den Ranten durchscheinend, und wirkt auf den thierischen Organismus wie das vorige. — Das nach Bucholz bereitete ist dem nach Buchner dargestellten ähnlich, und riechet süßlich wie Syrup. Das unreine Emetin wird in der Medizin mit Vortheil als Brechmittel verwendet, indem auf einer Seite die fremden Beymischungen seiner Wirksamkeit nicht hinderlich sind, so bald eine etwas größere Gabe gereicht wird, und anderseits die Dosis doch viel schärfer bemessen werden kann, als es geschieht, wenn man die Brechwurzel selbst verwendet.

1) Oder 37 Äqu. Carbon, 54 Hydrogen, 10 Oxygen und 2 Stickstoff.

2) Dieses Wasser nimmt auch etwas Emetin auf, und muß daher abgedampft und bey einer spätern Arbeit wieder benutzt werden.

mit heißem Alkohol ausgezogen, und die Flüssigkeit noch siedendheiß filtrirt; worauf während dem Erkalten das, noch mit Farbestoff, verunreinigte Emetin niederfällt. Um dasselbe reiner darzustellen, wird es ferner mit einer verdünnten Säure (am besten Essigsäure) neutralisirt, und die Flüssigkeit mit thierischer Kohle entfärbt, dann filtrirt und endlich durch Kochen mit Magniumoxyd wieder zersetzt, und der Niederschlag mit Alkohol ausgezogen und durch Verdampfung des letztern das reine Emetin gewonnen.

bb) (M. Dumas u. Pelletier). Die Brechwurzel wird mit Alkohol ausgezogen und die Flüssigkeit mit so viel überschüssigem Magniumoxyd gekocht, daß nicht nur die freie Säure neutralisirt, sondern auch das in der Wurzel vorkommende Emetinsalz (galluss. Emetin) zersetzt werden kann. Der nach dem Erkalten vorfindige Niederschlag, welcher nebst dem Emetin auch überschüssiges Magniumoxyd enthält, wird ferner mit eiskaltem Wasser abgespült, getrocknet, und dann wie oben (aa) weiter zersetzt.

cc) Nach einem dritten Vorschlage, von Berzelius, wäre es zu versuchen, ob man nicht auch hier, wie bey andern Pflanzenbasen, das Verfahren sehr abkürzen könnte, wenn man die Wurzel geradezu mit sehr verdünnter Säure extrahirte <sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Darstellung des unreinen Emetins, a) (u. Pelletier). Der äußere, nicht holzige Theil der Brechwurzel wird wie oben (aa) durch wiederholte Behandlung mit Äther von den Fetttheilen befreiet, und hierauf durch wiederholte Digestion mit Alkohol ausgezogen. Die nach dem Erkalten von dem niedergefallenen Wachs geschiedene geistige Flüssigkeit wird ferner durch Destillation im Wasserbade abgedampft und der safranrothe Rückstand in kaltem Wasser aufgelöst, wobey noch etwas Wachs zurück bleibt. Diese Flüssigkeit wird neuerdings abgedampft, und der zerfließliche Rückstand durch Digestion mit carbonsaurem Baryumoxyd von der Gallussäure befreiet. Aus der filtrirten Flüssig-

## §. 3395.

b) Zersetzung des Emetins. Das reine Emetin wird zerlegt: a) durch Hitze, wobei es zuerst schmilzt,

leit wird weiter mit bas. effig. Bleyoxyd das Emetin gefällt, und endlich durch Behandlung des wohlgewaschenen und dann in Wasser vertheilten Niederschlages mit einem Strom von Schwefelhydrogen das Bley gefällt; worauf die filtrirte Flüssigkeit durch Abdampfung das Emetin liefert, welches aber noch mit Farbestoff, Zucker und etwas Säure verunreinigt ist.

b) (R. Buchner). Die pulverisirte Brechwurzel wird zuerst durch 48stündiges Maceriren mit kaltem Alkohol, dann durch  $\frac{1}{4}$ stündiges Kochen mit einer zweyten Portion Alkohols vollkommen ausgezogen; hierauf von dieser geistigen Tinctur durch Destillation der Alkohol größtentheils wieder abgezogen. Die in der Retorte rückständige braune trübe Flüssigkeit wird ferner in einer Porzellanschale zur Trockenheit abgedampft, worauf man aus dem Rückstande durch Behandlung mit destillirtem, kaltem und hinterher mit warmem Wasser alle auflösblichen Theile extrahirt. Diese Flüssigkeit, welche man durch Filtriren von dem unaufgelöst bleibenden Gemenge aus Wachs, Weichharz und ätherischem Öhl scheidet, wird endlich in einer sehr flachen Schale bey gelinder Wärme zur Trockenheit abgedampft; wo das Emetin mit etwas Gallussäure und beyläufig 0,09 bis 0,10 Zucker verunreinigt zurück bleibt. (Von diesem Verfahren unterscheidet sich das in der Pariser Pharmacopoe angezeigte nur dadurch, daß man die Wurzel gleich Anfangs mit Äther in einem verschlossenen Gefäße macerirt, oder gleichsam aufschließe, und dann erst auf die beschriebene Weise behandelt.)

c) (R. Bucholz). Man ziehet die Brechwurzel mit Alkohol aus, und entfernt den letztern durch Destillation wieder. Das geistige Extract wird ferner zur Beseitigung des Weichharges 2c. 2c. mit Äther ausgezogen, dann mit Wasser aufgelöst (wo Wachs zurück bleibt), und endlich die filtrirte Flüssigkeit abgedampft. Dieses Emetin ist mit Farbestoff, Zucker und etwas Gallussäure verunreinigt.



dann unter Aufblähen in Carbonsäure, Wasser, Essigsäure, wenig brenzliches Öhl, und zurückbleibende, leichte, schwammige Kohle zerfällt, aber kein Ammoniak (also wohl Azotgas) liefert; b) durch Erhitzung mit Kupferoxyd, wobey es in Wasser, Carbonsäure und Azotgas zerfällt; c) durch Salpetersäure, welche im verdünnten Zustande nicht zerlegend einwirkt (sondern mit dem Emetin zum Salze verbunden wird), im conc. Zustande aber das Emetin zuerst in eine bittere, harzähnliche Materie, und dann in Keesäure umwandelt <sup>1)</sup>).

### §. 336.

c) Verbindungen des Emetins. Im zweyten Grade der chem. Ang. ist das reine Emetin wenig im kalten,

---

d) (R. Colmet). Die gepulverte Brechwurzel wird mit siedendem Wasser ausgezogen, der Absud bis zur Syrupconsistenz im Wasserbade abgedampft, die freye Säure mit etwas carbonf. Magniumoxyd neutralisirt, und die Flüssigkeit zur Trockenheit abgedampft. Der Rückstand wird ferner zerrieben und so lange mit Äther behandelt, als sich dieser noch färbt, dann mit warmem Alkohol ausgezogen, und die filtrirte Tinctur wieder zur Trockenheit abgedampft. Aus dem jetzt noch bleibenden Rückstande wird endlich das Emetin mit kaltem Wasser abgezogen, im Wasserbade bis zur Syrupconsistenz abgedampft, und auf flachen Tellern vertheilt, in einer Trockenanstalt vollends getrocknet.

<sup>1)</sup> Das unreine Emetin wird zerlegt; a) durch trockene Destillation, wie das reine (s. oben a); b) durch Salpetersäure, welcher dasselbe mit schön rother Farbe auflöset, bey der Einwirkung der Hitze aber, unter Entbindung von Azotorydgas, auf die Art zerstört, daß die Flüssigkeit gelb wird, und Keesäure, jedoch kein künstliches Bitter entsteht; c) durch conc. Schwefelsäure, welche die Verkohlung bewirkt; d) durch wässerige Alkalien, welche im conc. Zustande, nicht aber wenn sie verdünnt sind, gleichfalls zerlegend einwirken.

mehr im heißen Wasser, kaum bemerkbar im Äther und in den Öhlen, dagegen aber sehr auflöslich im Alkohol <sup>1)</sup>).

Energisch-chemische Verbindungen erzeugt das Emetin zwar gleich andern Pflanzengallen, woben es sich als Äqu. (n. Berzelius) = 4342,13 verhält. Die Emetinsalze sind jedoch, so weit man sie jetzt noch kenne, und in sofern sie auflöslich sind, alle schwachsaure reagirend gefunden worden. Zu den sehr auflöslichen zählt man bis jetzt das salpetersaure, phosphorsaure, essigsaure, weinsäure und klee-säure Emetin; zu den unauflöslichen das gallussäure. Die auflöslichen Salze dieser Art sind unkrystallisirbar, zeigen aber eine schwache Neigung zur krystallinischen Ablagerung, und werden durch unmittelbare Vereinigung ihrer Bestandtheile erzeugt; die unauflöslichen entstehen im Wege dopp. Wahlverwandtschaft. Die Auflösungen der erstern werden durch Alkalien und Magnesiumoxyd, unter Ausscheidung des Emetins, zersetzt. Durch weinsäure Alkalien und bas. essig. Bleoxyd werden sie nicht gefällt, wohl aber durch Gallustinctur, Gallussäure und gallussäure Alkalien, die einen schmutzigweißen flockigen Niederschlag bewirken, welcher von den Alkalien, nicht aber vom Wasser aufgelöst wird. Auf den thierischen Organismus wirken die Emetinsalze brechen-erregend, mit Ausnahme des unauflöslichen galluss. Emetins, daher denn auch bey Vergiftungen mit Emetin ein Galläpfelabsud als Gegengift anempfohlen worden ist <sup>2) 3)</sup>).

---

<sup>1)</sup> Das unreine Emetin ist leicht auflöslich im Wasser und im Alkohol, aber nicht auflöslich im Äther und in Öhlen.

<sup>2)</sup> Das unreine Emetin wird aus der wässerigen Auflösung nicht durch Alaun, Brechweinstein und Eisensalze gefällt, dagegen aber gibt sie mit der geistigen Auflösung der ox. Jodsäure einen rothen Niederschlag, mit Gallussäure einen flockigen, mit salzsaurem Zinnoxydul und salpetersaurem Mercuroxydul einen schwachen, mit salpeterf. Mercuroxyd

## IX. M o r p h i n.

§. 3397.

Das Morphin (Morphium, Morpheum, die Opiumbasis) ist eine eigenthümliche Pflanzenbasis, welche im organischen Wege erzeugt, mit einer andern Substanz (deren basischer Charakter noch von Einigen bezweifelt wird), dem sogenannten Narcotin (s. d. Art.) und Meconsäure in geringer Menge in dem Saft der unreifen europäischen, etwas reichlicher aber in den orientalischen Mohnköpfen, und in größerer Verhältnissen in dem eingetrockneten Saft der letztern, dem sogenannten Opium vorgefunden wird. — Über die Frage, wer der Entdecker dieser Substanz sey, haben sich zwar manche Zweifel erhoben <sup>1)</sup>, indem dieselbe fast gleichzeitig (1804) von Sertürner und Seguin aufgefunden wurde; aber Sert. war unbestritten der erste, welcher (1816) die basische Natur des Morphins erkannte, und eben dadurch die Entdeckung auch der übrigen Pflanzenbasen förderte; so wie Robiquet der erste das Narcotin scharf vom Morphin unterschied, und eben dadurch die Darstellung des letztern im reinen Zustande

---

einen starken, mit essigf. Bleiorpd nur erst nach längerer Zeit einen schwachen, und mit bas. essigf. Bleiorpd einen starken gelblichweißen Niederschlag.

- <sup>2)</sup> Literatur. Annal. de Chimie IV. 174. — Bucholz im Taschenb. f. Scheidekünstler 1818. 97. — Bulletin de sciences philos. Juin. 1813. 99. — Pleischl, über das chem. Laborat. zu Prag, 1820. 119. — Buchner, Rep. d. Pharm. VII. 348; X. 130; XX. 360. — Rastn. Archiv f. d. g. Naturk. I. S. 478. — Trommsdorff's R. Journ. d. Pharm. V. St. I. 306. — Deutsches Jahrb. f. Pharm. XI. 1814. 27. — Schweiggers Journal XIX. 440; XXV. 399; R. R. II. 335; X. 93.

- <sup>1)</sup> Nähere Nachrichten hierüber finden sich in Gilbert's Annal. d. Phys. LXV. 383.

lehrte. Auch mit dieser Pflanzenbasis sehen wir uns indessen in gleicher Verlegenheit, wie mit dem Emetin; indem man dieselbe in der erstern Zeit nach ihrer Entdeckung \*) nur im unreinen Zustande kannte, und daher in mehreren Fällen nicht wohl auszumitteln ist: ob die in den Berichten aufgezeichneten Versuche und Erfahrungen sich auf das reine oder unreine Morphin beziehen; und diese Verlegenheit muß nur um so größer seyn, da gerade diejenigen Chemiker, welche notorisch das Morphin am reinsten dargestellt haben, sich über die Eigenschaften desselben am wenigsten heraus lassen, und auch bereits erwiesen ist, daß einige andere das Narcotin für Morphin genommen haben. Es erübriget uns daher auch nichts anders, als die Zusammen-

---

\*) Es herrschten vorher sehr verschiedene Meinungen über diesen Gegenstand, indem man die betäubende Wirkung des Rohnsaftes bald einem eigenthümlichen narcotischen Extractivstoffe, bald einer Leberähnlichen Materie (Josse), bald einem flüchtigen riechenden Stoffe zuschrieb. In der neuern Zeit kam man auf die Meinung, daß jene Wirksamkeit lediglich vom Morphin u. Narcotin abhängig sey. Einige Chemiker hielten auch die Meconsäure für mitwirkend, andere wieder nicht (s. Meconsäure). Gewiß ist aber der flüchtige Theil des Opiums nicht wirkungslos, denn dem Verfasser selbst ist ein Fall bekannt, daß ein starker Mann, als er in einem Magazin, welches 74 Kisten frisches Opium enthielt, einige Stunden beschäftigt gewesen war, von einem fast tödlichen Schlafe befallen wurde; ob nun durch eine riechende flüchtige Substanz, oder durch das mit verflüchtigte Morphin, müssen künftige Versuche lehren. — Späterhin, als Derosne das Narcotin und Sertürner das Morphin entdeckte, hielt man diese beiden Substanzen (freilich noch einander gegenseitig verunreinigend) für identisch. Auch hielt Sertürner das Narcotin eine Zeitlang für bas. meconsaures Morphin, und Derosne das Morphin für eine Verbindung des Opiums mit einem Alkali.

stellung der verschiedenen Angaben mit Benennung der Berichterstatter und der lebhafteste Wunsch einer baldigen Revision aller hierher gehörigen Versuche. — Das Morphin krystallisirt n. Thomson, Bucholz u. Brandes zum Theil in Würfeln, zum Theil in farblosen, durchscheinenden, oft beynahe vollkommen durchsichtigen Prismen, mit zwey breiten und zwey ganz schmalen Seitenflächen, an den Endkanten zum Theil zugespitzt, zum Theil abgestumpft, die Zuschärfungsflächen auf die schmalen Seitenkanten und die Abstumpfungsflächen auf die breiten Seitenflächen aufgesetzt. Auch sind die Krystalle zum Theil einzeln, zum Theil zu Büscheln verwachsen, zum Theil der Länge und der Quere nach gestreift (die Abbildungen finden sich in Buch n. Repert. IV. 33)<sup>1)</sup>. — Es besitz im reinen

---

<sup>1)</sup> Andere haben sehr mannigfaltige Abänderungen der Krystallform beobachtet. Ob diese durch Verunreinigung des Morphins entstehen, oder demselben eigenthümlich sind, muß die Zukunft lehren. So fanden Sertürner u. Pettenkofer Prismen mit trapezoidischer Basis, oder abgestumpfte einfach und doppelt zusammengesetzte Pyramiden, deren Basis ein rechtwinkliges Quadrat oder ein Rechteck war. — Johs beobachtete lange schmale Tafeln, deren Seitenflächen zugespitzt, die Ecken und Kanten aber abgestumpft waren. — Geyer erhielt 6seitige Prismen mit zwey gegenüberliegenden breiten, und 4 einander entgegengesetzten schmalen Seiten, bey welchen an beyden Enden zwey Zuschärfungsflächen auf die breiten Seiten aufgesetzt waren. — Dr. Meißner fand die Krystallform des unreinen, noch gelb gefärbten Morphins der des Zirkons und Spacinth's gleich. — Pagénstecker bemerkte bey dem Verdünsten einer alkoholischen Auflösung des Morphins anfangs lange schmale Tafeln, und später einen Niederschlag von braunen Körnern, welche wieder in Alkohol aufgelöst in kurzen Prismen krystallisirten. — Winzler erhielt anfangs fast jedes Mal geschobene, d. h. die eine Spitze kettenartig mit einander verbundene vierseitige Tafeln, und späterhin vierseitige, an der Spitze schräg ab-

Zustande weder Geruch noch Geschmack, schmeckt aber eigenthümlich bitter und schrumpfend, und reagirt basisch auf das rothe Lackmus, auf Rhabarber, Fernambuch und Curcuma; so bald es in heißem Wasser oder im Alkohol aufgelöst ist <sup>1)</sup>. Es schmilzt schon in gelinder Hitze wie Schwefel und kry- stallisirt beym Erkalten zu einer strahligen Masse. Über die Wirkung dieser Substanz auf den thierischen Organis- mus ist man noch nicht ganz im Reinen. So viel indessen scheint gewiß zu seyn, daß das Morphin für sich allein genommen ganz ohne Wirkung ist, dagegen aber, sobald es

---

stumpfte Prismen; ohne in beyden Formen einen wesentlichen chemischen Unterschied auffinden zu können. — Broc<sup>e</sup> gibt die Primärform des M. als ein gerades rechtwinkeliges Prisma an, von welchem bey den Krystallen nur die Seiten- flächen sichtbar seyn (d. Abbildung s. in Brandes Archiv IX. Taf. C. Fig. 4). — Mer<sup>c</sup> fand bald ausgebildete Octaeder, bald viereckige kleine Säulen, je nachdem die Auflö- sung mehr oder weniger concentrirt, und die Abkühlung mehr oder weniger übereilt wurde.

- 1) Den basischen Charakter des Morphins haben mehrere Che- miker, und vor andern Lindbergson und Geyer in Zweifel gezogen. Die Einwendungen des ersteren können indessen nur wenig Aufmerksamkeit auf sich ziehen, da aus den eigenen Berichten L's hervorgehet, daß sich seine Ver- suche und Ansichten auf ein Morphin beziehen, welches mit Narcotin sehr verunreiniget seyn mußte. Die Einwürfe des letztern hingegen gründen sich hauptsächlich auf die Erfah- rung, daß stens das Morphin durch Behandlung mit Kal- Ammoniak lieferte, stens das basisch wirkende Morphin durch mehrere Tage lang fortgesetzte und durch sehr gelinde Wärme unterstützte Einwirkung der mit viel Wasser verdünnten Weinsäure, oder des Alkohols, die Eigenschaft, basisch zu reagiren, gänzlich verlor. Allein es konnte ja wohl in bey- den Fällen auch eine Zersetzung des Morphins erfolgen (s. 3399, s. auch Schweiggers Journ. f. Chem. u. Phys. XXV. 382).

mit einer Säure verbunden (also das Salz), oder auch nur in Öhl aufgelöst ist, dem Opium ähnlich, schlafmachend auf die thierischen Organe wirkt <sup>1)</sup>. Von dem Marcotin, mit dem das Morphin bisher sehr oft verwechselt worden ist, unterscheidet sich dasselbe vorzüglich durch folgende Eigenschaften. Es wird (n. Robinet) durch Berührung mit der Auflösung des salzsauren Eisenoxydes sogleich blau gefärbt <sup>2)</sup>, was mit dem Marcotin nicht geschieht. Durch concentrirte Salpetersäure (v. 1,230) wird es (n. Trautwein) unter Aufschäumen in eine hyacinthrothe Masse verwandelt, während sich das Marcotin ohne Färbung in dieser Säure auflöst. Es ist in wässerigen Alkalien auflöslich

<sup>1)</sup> Daß aber, wie man wohl ziemlich allgemein geglaubt zu haben scheint, das Morphin allein die Wirksamkeit des Opiums bedinge, läßt sich nicht behaupten; denn die Erfahrung hat gelehrt, daß 1 — 2 Gran Opium sehr heftig schlafmachend wirken, und wenige Gran mehr, den Tod herbeiführen, während dagegen  $\frac{1}{2}$  bis 1 ganze Drachme effig. Morphin ohne tödtliche Folge gegeben werden konnten. Es scheint daher, daß entweder die Wirkung des M. durch die übrigen Bestandtheile des Opiums verstärkt wird, oder noch irgend einer seiner Bestandtheile sehr heftig wirkend ist. In jedem Falle ist die nähere Untersuchung dieses Gegenstandes sehr zu wünschen. Gilbert's Annal. d. Ph. LVII. 180, 183; LV. 68. — London med. and. phys. Journ. XL. Oct. 1818. — Schweiggers Journ. d. Ch. u. Ph. XXVIII. 42. — Medels Archiv f. Physik, III. 640; IV. 474. — Buchn. Rep. IV. 85. — Kastner's Archiv f. d. ges. Naturk. VII. 379.

<sup>2)</sup> Robinet fand, daß ein Zusatz von Alkali diese Färbung nicht nur nicht hinderte, sondern vielmehr beförderte. Bei Hinzufügung von Säuren (und selbst einer schwachen Essigsäure), Alkohol oder Essignaphta hingegen verschwand die blaue Farbe sogleich, was wieder mit alkoholischem Äther nicht erfolgte. Diese merkwürdigen Erscheinungen sind noch nicht genügend erklärt.

wegen das Narcotin unauflöslich ist. — Wird es mit sehr verdünnter Salzsäure angerührt, so erstarrt die Flüssigkeit (n. Wittstock) in einigen Minuten, während das Narcotin unter gleichen Umständen flüssig bleibt, und selbst beim Abdampfen nur eine gummiähnliche Masse hinterläßt. — Die Bestandtheile des Morphins sind n. Dumas u. Pelletier (welche dasselbe im möglichst reinen Zustande untersuchten)

Carbon . . .	72,02
Hydrogen . .	7,61
Stickstoff . .	5,53
Oxygen . . .	14,84
	<hr/> 100,00 <sup>1)</sup>

## §. 3398.

a) Darstellung des Morphins. Mit der Darstellung des Morphins hat es eine ähnliche Bewandniß, wie mit der Gewinnung des Chinins. Auch hier kommen zwey Basen, nämlich Morphin und Narcotin, zugleich vor, deren Verschiedenheit man Anfangs nicht entdeckt, und daher oft ein Gemenge aus beyden, und zuweilen sogar das Narcotin allein für Morphin genommen hatte. Auch hier ist man übrigens sehr verschiedenen Verfahrenarten gefolgt,

---

<sup>1)</sup> Oder (n. Berz.) 38 Äqu. Carbon, 49 Hydrogen, 2 Stickstoff und 6 Oxygen. Brandes fand in 100 Th. 72 Carbon, 5,5 Hydrogen, 5,5 Stickstoff, 17,0 Oxygen, was nahe mit der obigen Analyse übereinstimmt. Andere Analysen weichen bedeutend hiervon ab, und scheinen mit unreinem Morphin und zum Theil wohl gar mit Narcotin vorgenommen worden zu seyn (s. Schweigg. Journ. f. Chemie u. Physik, XL. 96). — Thomson fand gar kein Stickstoff im Morphin. — Wittstock hält den Stickstoffgehalt des Morphins gleichfalls noch nicht für unzweifelhaft erwiesen, weil fast alles Morphin mit dem stickstoffhaltigen Pseudotoxin verunreinigt sey. (S. §. 3398, a b, d. 2. Anm.).



indem man die Analyse bald mit Basen, bald mit Säuren, bald mit Salzen begann. Auch hier läßt sich endlich, wie bey den Chinabasen, das Verfahren in zwey Perioden theilen, deren eine die Gewinnung beyder Mohnbasen aus dem Mohnsaft, die andere die Scheidung dieser Basen von einander umfaßt. Die hier folgende Übersicht ist nach der erwähnten Reihenfolge geordnet.

1. Gewinnung des Morphins durch anfängliche Behandlung mit Basen.

a) (Nach Robiquet). Die concentrirte wässerige Auflösung von 32 Lb. Opium<sup>1)</sup> wird mit 1 Lb. Magniumoxyd  $\frac{1}{4}$  Stunde lang gekocht. Dabey zersezt das Magniumoxyd das meconsaure Morphin, und bildet meconsaures Magniumoxyd, welches mit dem Morphin, Narcotin und Farbestoff zugleich niederschlägt. Der von der Flüssigkeit gesonderte graue Niederschlag wird ferner mit kaltem Wasser gewaschen, getrocknet und mit etwas schwachem Weingeist bey 60 — 70° C. digerirt; welcher den Farbestoff und das Narcotin größtentheils aufnimmt. Der noch übrige Niederschlag wird hierauf mit etwas kaltem Alkohol abgewaschen, sodann mit einer größern Menge absoluten Alkohols so oft wiederholt ausgekocht, als sich noch etwas auflösen will, und die heiß filtrirte Auflösung dem Erkalten überlassen; wobey das

---

<sup>1)</sup> Der neuesten Analyse Merz's zu Folge enthält das orientalische Opium im Pf. v. 16 Unzen: 6 U. Extractivstoff, 4 U. mecons. Morphin, 1 U. Narcotin, 1 U. (nicht benannte) Säure,  $4\frac{1}{2}$  U. Pflanzenfasern, 3 U. wässerige Fruchtigkeit und  $2\frac{1}{2}$  U. fettes Oehl, narcotischen Stoff (?) und Verlust. — Das inländische (europäische) Opium hingegen enthält (n. Geiger): Morphin, Meconsäure, harziges, braun gefärbtes Extract, Fett u. Harz, Gaultchone, Kiebet, und Schweißstoff. (S. Mag. d. Pharm, 1826, Aug. 158 u. 168). — (Ältere Analysen des Opiums s. im Anhang s. d. B.)

Morphin in etwas gefärbten Krystallen ausgeschieden wird (während das Narcotin, da es auch in kaltem Alkohol sehr auflöslich ist, in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt). — Will man dasselbe reiner darstellen, so kann die Reinigung durch wiederholtes Auflösen in heißem Alkohol und Umkrystallisiren, und allzufalls durch Behandlung mit thierischer Kohle bewirkt werden.

Sollte eine Verunreinigung mit Narcotin Statt finden, so kann man dieses letztere, durch Behandlung mit Äthern, in welchem das Narcotin leicht, das Morphin aber fast ganz nicht auflöslich ist, sicher entfernen. — Oder man kann (s. Pelletier) das unreine Morphin mit verdünnter Essigsäure ausziehen (welche das Morphin als essigsaurer Morphin auflöst, während das Narcotin unaufgelöst zurück bleibt) und durch Ammoniak aus der Auflösung das reine Morphin wieder fällen!). — Oder man kann das Narcotin auch durch wiederholtes Auflösen im Alkohol und Krystallisiren entfernen, indem das Narcotin, weil es im kalten Alkohol auflöslicher ist, als das Morphin, endlich ganz in der Flüssigkeit bleibt. Oder, man löset die Mischung aus Morphin und Narcotin, n. Wittstock, in einer Säure auf, und setzt Kalium- oder Natriumoxydauge im Ueberschuß hinzu (wobey das Anfangs mit dem Narcotin niedergefallene Morphin wieder aufgelöst wird) und präcipitirt zuletzt die abfiltrirte Flüssigkeit mit carbonf. Ammoniak; wobey das Morphin niedergeschlagen wird, indem die Carbonsäure das Alkali, das Ammoniak aber die vorhandene Säure bindet. — Oder, man löset die Mischung in Salzsäure auf, und bringt die Auflösung durch Verdünnen, wobey das salzf.

1) Hierbey macht Pelletier auf den Umstand aufmerksam, daß die Essigsäure aus dem Opium zugleich mit dem Morphin auch das Narcotin auflöst; wobey die Auflöslichkeit des Narcotins ohne Zweifel durch die übrigen Bestandtheile des Opiums bedingt wird.

Morphin zuerst krystallisiert, und hierauf durch starkes Auspressen von der, das Narcotin enthaltenden Mutterlauge abgesondert, und durch Ammoniak das Morphin aus demselben geschieden werden kann.

b) (M. Sertürner). Das Opium wird so lange mit heißem Wasser ausgezogen, als dieses noch etwas aufnimmt <sup>1)</sup>, dann die Flüssigkeit bis zur Extractconsistenz abgedampft, mit Wasser wieder etwas verdünnt (wobey harzige Theile ausgeschieden werden) und die noch sehr concentrirte Auflösung filtrirt, und mit Ammoniak übersättigt. Der dabei sich ausscheidende, bald körnige, bald flockige-graue Niederschlag (aus Morphin, Narcotin, Weinsäure und Farbstoff bestehend) wird zur weiteren Reinigung mit kaltem Wasser gewaschen, und entweder mehrmahls im heißen Alkohol aufgelöst und wieder krystallisirt, oder mit verdünnter Schwefelsäure bis zur schwachen Übersättigung aufgelöst, und durch Neutralisation mit Ammoniak das Morphin wieder gefällt, und zuletzt durch Digestion mit schwachem wässerigen Ammoniak vom Farbstoff befreiet. — Das auf diese Art gewonnene Morphin beträgt n. G.  $\frac{1}{4}$  des verwendeten Opiums, und kann auf die früher (a) angegebene Art weiter gereinigt werden.

Als Modificationen dieser ursprünglichen Methode sind die Verfahrungsarten von Choulant, Thomson, Hotot und Pettenkofer anzusehen.

Choulant zog 4 Unzen gepulvertes Opium wiederholt mit kaltem destillirten Wasser aus, dampfte die durchgeseigte, 8 Kannen betragende Flüssigkeit bis zu 8 Unzen ein, und ließ sie bei einer Temperatur von 10 bis 20° Reaumur.

---

<sup>1)</sup> Die im Wasser unauflöslichen Theile können noch auf Morphin benützt werden, wenn man sie mit Salzsäure ansieht, und durch Ammoniak das Morphin fället, und dieses weiter reiniget.

8 Tage lang stehen, wobei 6 Gran unreines schwefels. Calciumoxyd abgeseht wurden. Die abgesehene Flüssigkeit wurde weiter mit 4 Raumen Wasser verdünnt, und so lange mit wässerigem Ammoniak versetzt, als noch ein Niederschlag erschien; welcher ausgefüßt und getrocknet 6 Drachmen wog (körnig war, eine braune Farbe zeigte, sich in 8 Unzen Essigsäure vollkommen auflösen, und durch Ammoniak unverändert wieder fällen ließ). Dieser Niederschlag wurde hierauf mit 1 Unze Schwefeläther übergossen, welcher dunkelschwarz gefärbt wurde, und einen starken Ammoniakgeruch erlangte, während  $4\frac{1}{2}$  Drachmen eines feinpulverigen Rückstandes blieben, welcher viel weniger gefärbt erschien. Dieser Rückstand wurde 3 Mal mit Ammoniak und Alkohol digerirt, welche beyde stark gefärbt erschienen, und 3 Drachmen bräunlich weißen Morphin hinterließen. Dieses wurde weiter in 12 Unzen kochenden Alkohols aufgelöst, und die Flüssigkeit dem Erkalten überlassen, worauf sie 75 Gran durchsichtige, fast ungefärbte glänzende Morphinkrystalle lieferte, und nach Absonderung derselben, durch zweymaliges Verdünnen und Erkalten, zuerst noch 60 Gran reine, und zuletzt 15 Gran gelb gefärbte Krystalle absehte. — Daß auch dieses Morphin nöthigenfalls auf die früher (a) angezeigte Art vom Marcotin zu reinigen sey, darf kaum erwähnt werden.

Thomson präcipitirte den concentrirten wässerigen Auszug des Opiums mit Ammoniak, schied den bräunlichen Niederschlag durch das Filtrum, dampfte die Flüssigkeit bis auf  $\frac{1}{6}$  ab, und behandelte sie wieder mit Ammoniak, wobei abermahl ein Niederschlag erfolgte. Beyde Niederschläge wurden ferner zuerst mit kaltem Wasser, dann mit etwas Alkohol gewaschen; wobei die färbende Substanz größtentheils ausgezogen wurde. Das zurückbleibende, immer noch unreine Morphin wurde hierauf in Essigsäure aufgelöst, und die braune Flüssigkeit, zur Entfärbung, mit einer hinreichen-

den Menge Beinschwarz versetzt, und während 24 Stunden oft wiederholt geschüttelt. Aus der ungesärbt abfiltrirten Flüssigkeit wurde weiter durch Ammoniak das reine Morphin als ein weißes Pulver gefällt, in siedendem Alkohol aufgelöst und durch Verdünsten zur Krystallisation gebracht; wobey es in weißen, perlmutterglänzenden, geruchlosen, bitteren, rechtwinkelig 4seitigen Säulen anschoß. — Sollte dieses Morphin noch mit Narcotin verunreinigt seyn, so kann es davon wie oben (1, a) befreit werden.

Hottot zieht 1 Kilogramm (2 Pf.) Opium durch wiederholte Maceration in kaltem Wasser vollkommen aus, dampft die vereinigte Flüssigkeit bis zu 2° Baumé ab, und versetzt die halb erkaltete Flüssigkeit so lange mit wässerigem Ammoniak, bis sie neutral ist, oder doch nur wenig alkalisch reagirt, wozu beyläufig 8 Grammen (2 Drachmen, 9 Gran) erforderlich sind. Es wird sich eine fettige Materie absetzen, von welcher die Flüssigkeit abgesehen, und neuerdings so lange mit (beyläufig 64 Grammen oder 17 Drachmen 10 Gran) wässerigem Ammoniak versetzt wird, als ein Niederschlag erfolgt. Diesen läßt H. 12 Stunden ablagern, wäscht ihn dann auf einem Filtrum mit kaltem Wasser, und behandelt ihn mit 3 Kilogramm (nahe 6 Pf.) Alkohol (von 34° Baumé) und 64 Grammen thierischer Kohle; worauf aus der heiß filtrirten Flüssigkeit beym Erkalten das Morphin krystallisirt. H. ließ den flüssigen Rest wiederholt verdünsten, und erhielt in allem aus 1 Pf. Opium über 1 Unze reines Morphin. — Die Hauptsache für das Gelingen dieser Operation ist n. H. daß die Flüssigkeit gehörig verdünnt werde, damit sich die erwähnte fette Substanz leicht von derselben trenne, und daß man weder zu wenig noch zu viel Ammoniak zusehe; weil im ersten Falle das Morphin mit fester Substanz verunreinigt, im zweiten aber zum Theil mit ausgeschieden wird. — Sollte das M. (was sehr wahrscheinlich ist) noch unrein seyn, so wird es wie oben (1, a) gereinigt.

Pottentsofer digerirte 12 Unzen Opium 4 Mahl mit 24 Unzen Wasser bey 40 — 50° R., dampfte die vereinigte Flüssigkeit bis auf 36 Unzen in gelinder Wärme ab, und vermengte sie noch warm mit 6 Unzen wässerigem Ammoniak. Der entstandene Niederschlag, welcher sich bey'm Umrühren zu einer gelblichweißen zähen Masse zusammen ballte, bey'm Erkalten aber zu einer braunen, festen, fleberigen Substanz erstarrte, wurde mit Wasser wohl ausgewaschen und getrocknet. Er wog 6 Loth, 20 Gran, und gab, in absolutem Alkohol aufgelöst, abgedampft und krystallisirt, 4 Loth, 1 Quent. reines Morphin (welches aber nach der Periode, in welcher dieses Verfahren angegeben wurde, wohl mit Narcotin verunreiniget seyn, und daher nach der oben (1, 2) beschriebenen Art zu reinigen seyn dürfte <sup>1)</sup>).

2. Gewinnung des Morphins durch anfängliche Anwendung der Säuren.

a) (Nach Sertürner). 8 Lb. Opium werden mit 2 — 3 Lb. reiner conc. Essigsäure und der nöthigen Menge destillirten Wassers zu einem zarten Breie angerieben, und dieser wird mit viel kaltem Wasser ausgewaschen. — Die Flüssigkeit wird hierauf von den unaufgelösten Theilen <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Vagenstecher bemerkte, daß die erste Partie des bey'm Vermischen des Opiumauszuges mit Ammoniak niederschlagenden Morphins, bey der nachherigen Auflösung im Alkohol in langen, schmalen Tafeln krystallisirte, während der spätere Niederschlag unter gleicher Behandlung kurze Säulen lieferte: woraus sich schließen läßt, daß die erste Partie Narcotin, oder doch stark damit verunreiniget, gewesen sey.

<sup>2)</sup> Vagenstecher digerirte diese Rückstände mit Essigsäure, sättigte die filtrirte Auflösung mit carbonf. Kaliumoxyd, lösete den entstandenen Niederschlag in heißem Alkohol auf, und erhielt Krystalle, die durch wiederholtes Auflösen im Alkohol und Umkrystallisiren reiner dargestellt wurden, und

getrennt, und mit Ammoniak niedergeschlagen. Die von dem Niederschlage gesonderte Flüssigkeit wird sodann durch Abdampfen concentrirt, und wiederholt mit Ammoniak gefällt, wobey ein neuer Niederschlag entsteht. Die gesammelten Niederschläge, welche unreines Morphin sind, werden dann getrocknet, und durch Auflösen in siedendem Alkohol und Krystallisation reiner gewonnen. — Es ist einleuchtend, daß das auf diese Art dargestellte Präparat noch der früher angezeigten (1, 2) Reinigung bedürftig ist.

Als Modification dieses Verfahrens erscheinen die Methoden von Buchholz u. Brandes, Winkler, Duflos, Merck und Lange.

Buchholz u. Brandes riechen 8 Unzen fein gepulvertes Opium mit 3 Unzen conc. Essigsäure und der erforderlichen Menge destill. Wassers 24 Stunden lang, verdünnten hierauf den Brei mit 48 Unzen destill. Wassers, schieben das Flüssige durchs Filtrum, und waschen den Rückstand mit noch 26 Unzen Wassers sorgfältig aus. Die abgesonderte gelbbraune Flüssigkeit wurde mit etwas überschüssig hinzugefügtem Ammoniak niedergeschlagen, und der abgesonderte Niederschlag drey Mahl mit 16 Unzen Wasser gewaschen und zuletzt eine Zeit lang unter Wasser getaucht, um ihn von allen färbenden Theilen zu befreien. Er wog getrocknet 1 Unze, 5 Drachmen. Die abgesonderte Flüssigkeit wurde ferner, um das noch darin aufgelöste Morphin zu gewinnen, auf 16 Unzen abgeraucht, und der Raube überlassen; wobey sich, zum Theil sternförmig, noch ein Niederschlag ergab, welcher, sorgfältig gewaschen und getrocknet, 50 Grane wog. Das sämmtliche erhaltene Morphin wurde hierauf durch Schütteln mit absolutem Alkohol

---

keine Wirkung auf den thierischen Organismus zeigten. War dieß vielleicht Narcotin, oder wurde das Präparat isolirt (d. h. unauflöslich) gegeben?

sorgfältig ausgewaschen <sup>1)</sup> und dadurch bis auf 6 Drachmen vermindert. Diese wurden endlich zur fernern Reinigung in siedendem Alkohol aufgelöst; heiß filtrirt, und durch wiederholtes Verdünsten zur Krystallisation gebracht, und endlich durch Wiederauflösen im Alkohol und Umkrystallisiren gereinigt; worauf 2 Drachmen und 50 Gran reines Morphin anschaffen. — Da dieses Morphin immer noch Narcotin enthalten kann, so ist es nach der gegebenen (oben 1. a) Vorschrift weiter zu reinigen.

Winkler digerirte 3 Lb. Opium mit 1 Lb. Essigsäure (von 1,047 spec. Gew.) und 8 Lb. dest. Wasser in gelinder Wärme einige Tage lang, seihete die Flüssigkeit ab, wusch den Rückstand mit durch  $\frac{1}{2}$  Essigsäure geschärftem Wasser aus, und versetzte die durch Sedimentiren von dem unaufgelösten Theilen geschiedene Flüssigkeit so lange mit wässerigem Ammoniak, bis die Säure neutralisirt war und kein Niederschlag mehr erfolgte. Letzterer wurde auf einem Filtrum gesammelt, und betrug  $\frac{1}{3}$  des verwendeten Opiums. Er wurde zur fernern Reinigung mit 8 Lb. kaltem (schwefelsäurefreiem) Schwefelätherweingeist anhaltend geschüttelt, von der Flüssigkeit getrennt, mit wenig kaltem Weingeist gewaschen, und getrocknet. Er wog jetzt nur die Hälfte seines vorigen Gewichtes, und wurde im 36 Lb. heißen Alkohols (von 0,823 spec. Gew.) aufgelöst und krystallisirt. — Winkler berichtet, daß diese Methode unter allen die ausgiebigste sey, indem sie  $\frac{1}{4}$  des Opiums Morphin liefere. — Sollte das Präparat noch Narcotin enthalten, so wird es (n. 1. a) gereinigt.

Duflös übergoß 2 Pfund klein geschnittenes Opium mit dem sechsfachen Gewichte heißen Wassers, welchem

---

<sup>1)</sup> Dieser Alkohol ließ, bis auf 1 Unze abgedampft, 10 Gran schmutziggelbes Morphin fallen, welches mit aufgelöst worden war.



1 Unze Essigsäure beygemischt war, digerirte das Gemenge unter fleißigem Umrühren 24 Stunden lang, seihete die Flüssigkeit ab, und verfuhr mit dem Rückstande so lange auf dieselbe Art, bis er ganz erschöpft war. Die sedimentirten Auflösungen wurden nach einiger Zeit abfiltrirt und der Rückstand mit reinem Wasser ausgezogen. Die erhaltene dunkelbraune Flüssigkeit wurde ferner auf die Hälfte eingedampft und hierauf mit bas. essigf. Bleyoxyd (von dessen Auflösung, bey einem spec. Grav. = 1,250, 12 Unzen nöthig waren) so lange versetzt, als ein Niederschlag entstand. Bey diesem Verfahren wurde vom Bleyoxyde die Meconsäure (als meconf. Bleyoxyd) und größtentheils auch die übrigen Beymischungen des Opiums gefällt, während essigf. Morphin mit etwas Farbestoff in der Auflösung blieb, welche man von dem Niederschlage trennte, und letzteren überdem sorgfältig mit Wasser auszog. Die sämmtliche durchsichtige Flüssigkeit wird ferner gelinde erwärmt, und so lange unter stetem Umrühren mit wässerigem Ammoniak versetzt, als ein graulicher Niederschlag entstand, welcher flockig erschien, und sich bald zu einer weichen, harzähnlichen Masse vereinigte, und mit dem Spatel herausgenommen wurde. Die noch rückständige Flüssigkeit wurde dann neuerdings bis zum merklichen Überschusse mit Ammoniak versetzt, und 24 Stunden lang stehen gelassen; nach welcher Zeit man die Flüssigkeit vom entstandenen körnigen Niederschlage abgoß, und letzteren mit heißem Wasser auswaschen und trocknen ließ. Der nun noch 3 Unzen betragende Rückstand wurde mit der 4 — 5 fachen Menge gewöhnlichen Weingeistes im Wasserbade ausgezogen, und lieferte durch Krystallisation ziemlich reines und weißes Morphin; welches D. jedoch weiter reinigte, indem es in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst, die Flüssigkeit mit thierischer Kohle entfärbt, dann mit Ammoniak niedergeschlagen, der wohl gewaschene weiße Feinkrystallisirte

Niederschlag getrocknet, in heißem Alkohol aufgelöst und endlich zur Krystallisation gebracht wurde.

Merck rührte 16 Unzen gepulvertes Opium mit kochendem Wasser zu einem Brei an, fügte dann 6 Unzen conc. Essigsäure hinzu, rieb die Mischung mehrere Stunden lang, verdünnte sie mit Wasser, filtrirte die Flüssigkeit, und behandelte den Rückstand noch einmahl mit 3 Unzen Essigsäure auf dieselbe Art. Die erhaltene helle Flüssigkeit versetzte er bis zum Übermaß mit Ammoniak; wobei ein theils körniger, theils schwammiger Niederschlag erfolgte, welcher mehrmahl mit Wasser und zuletzt mit schwachem Weingeist gewaschen, dann getrocknet, in 4 Pfund heißem Alkohol aufgelöst und krystallisirt wurde. Der noch bleibende Rückstand wurde wiederholt mit Alkohol ausgezogen und lieferte noch mehr Krystalle. — Sammtliche Krystalle wurden dann fein zerrieben, in Alkohol nochmahl aufgelöst und krystallisirt; wobei 10 Drachmen schöne gelbliche Krystalle anschossen, die muthmaßlich Morphin seyn sollten. Als aber M. späterhin einen Theil dieser Krystalle mit Wasser zerrieb und tropfenweise conc. Essigsäure hinzufügte, so reagierte die Mischung schon bey dem Zusatz von wenigen Tropfen sauer, ohne daß die vollständige Auflösung erfolgte. Diese trat vielmehr nur erst bey einem bedeutenden Übermaß von Säure und Wasser ein, und lieferte eine Flüssigkeit, aus welcher beym Verdünsten zuerst glänzende säulenförmige Narcotinkrystalle anschossen, zuletzt aber durch ferneres Verdünsten nur ein firnißartiger Rückstand von essig Morphin erhalten werden konnte. — Aus diesem leptern Salze läßt sich nun nach den oft gegebenen Vorschriften das reine Morphin abscheiden. Der Bericht Merck's ist übrigens hauptsächlich darum merkwürdig, weil er uns überzeugt, daß man bey jenen Verfahrensbarten, nach welchen das Opium mit Säure ausgezogen und mit Ammoniak präcipitirt wird, hiermit noch

keineswegs auf reines Morphin rechnen kann; wie denn auch wirklich M. alles käufliche Morphin und essigf. Morphin mit mehr als  $\frac{2}{3}$  Narcotin verunreiniget fand <sup>1)</sup>.

W e r t hat in der neueren Zeit noch ein anderes Verfahren zur Darstellung des Morphins gelehrt, welches auf einem sehr einfachen Wege die Scheidung des Morphins, des Narcotins, der Meconsäure und des Extractivstoffes (als welchen M. die färbenden Theile ansieht) aus dem Opium gewähren soll, und kürzlich in folgendem besteht. — 16 Unzen mäßig trockenes Opium wurden, in Scheiben zerschnitten, mit kochendem Wasser und 8 Unzen käuflichem concentrirten Essig (gereinigtem Holzessig) angerührt, das Flüssige ausgepreßt, und diese Operation noch zwey Mal mit 6 und 4 Unzen Säure wiederholt. Sammtliche Auflösungen wurden zur Trockenheit verdunstet und mit kaltem Wasser wieder aufgeweicht, wodurch  $2\frac{1}{2}$  Unzen Extractivstoff ausgeschieden wurden. Die Flüssigkeit wurde wiederholt verdunstet und mit kaltem Wasser aufgelöst, und hinterließ jetzt eine mehr pulverige lockere Masse, welche in kochendem Alkohol aufgelöst, nach dem Erkalten

---

<sup>1)</sup> T r o m m s d o r f f lehrt ein ähnliches Verfahren, um aus den Rückständen, welche bey der Bereitung der Opiumtinctur nach der preuß. Pharmacopoe unaufgelöst bleiben, noch etwas Morphin zu ziehen. — Die Rückstände werden mit verdünnter Essigsäure digerirt, und die Flüssigkeit wird durch Sedimentiren geklärt, vom Rückstande abgesehen und mit Ammoniak präcipitirt. Der entstandene Niederschlag wird ferner wohl ausgewaschen, wieder in Essigsäure aufgelöst, die sehr gefärbte Flüssigkeit filtrirt, mit thierischer Kohle entfärbt, durchgeseiht und mit Ammoniak gefällt; wodurch ein nur wenig gefärbtes Morphin ausgeschieden wird, welches durch Auflösen im Alkohol und Krystallisation reiner, und nach den oben (1. a) angezeigten Verfahrensarten ganz rein darzustellen ist (s. T r o m m s d o r f f s Taschenb. 1824. 189).

3 Quentchen Narcotin lieferte. Die Flüssigkeit wurde ferner zum dritten Male verdunstet, wodurch noch etwas Narcotin und Extractivstoff erhalten wurde. Aus der nur sehr wenig sauer reagirenden Auflösung wurde nun das Morphin durch Ammoniak als ein körniges Pulver ausgeschieden; welches durch zweymahliges Auflösen in siedendem Alkohol 7 Quentchen schön weißes krystallisiertes Morphin gab. Die das meconsaure Ammoniak enthaltende Flüssigkeit war noch sehr gefärbt, und wurde durch bas. essig. Bleyoxyd und Schwefelhydrogen auf bekannte Art zerlegt, die erhaltene saure, noch gefärbte, Flüssigkeit mit Pflanzentohle, und weil sie dabey eine Purpurfarbe angenommen hatte, noch ein Mahl mit bas. essig. Bleyoxyd und Schwefelhydrogen behandelt, worauf sie reine Meconsaure enthielt. — Noch kürzer kann (u. Merck) das Verfahren seyn, wenn man bloß das Morphin allein darstellen will. Es reicht in diesem Falle hin, das Opium 3 — 4 Mahl mit kaltem Wasser zu extrahiren, die Auflösungen zur Trocknheit zu verdunsten, und wieder in wenigem Wasser aufzulösen, zu filtriren und durch Ammoniak zu zerlegen <sup>1)</sup>.

Lange extrahirte das Opium mit sehr verdünnter Salz- oder Essigsäure, fällte die filtrirte Flüssigkeit mit Ammoniak, löste das niedergefallene noch unreine Morphin bey gelinder Wärme in minder verdünnter und etwas überschüssig hinzugefügter Salzsäure auf, und ließ die filtrirte Flüssigkeit erkalten. Das dabey anschließende salzsaure Morphin aber wurde ausgepreßt, in Wasser aufgelöst und umkrystallisirt, und endlich das reinere Salz wieder aufgelöst und daraus mittelst Ammoniak des Morphin präcipitirt. — Sollte das letztere noch Narcotin enthalten, so ist es durch die (1. a) angezeigten Mittel zu reinigen.

b. (Nach Wittstock). Das gepulverte Opium wird mehrmals mit der 6 — 8fachen Menge Wassers, welches

<sup>1)</sup> Magazin der Pharm. 1826. Aug. 159.

mit Salzsäure gesättigt wurde, in gelinder Wärme ausgezogen; wobey man auf 1 Pfund Opium 8 — 12 Loth Salzsäure benöthiget. Die sämtlichen Flüssigkeiten werden bis auf einen Rückstand von 8 Lb. abgedampft, und dieser Rest wird mit salzsaurem Zinnorydul (von welchem auf 1 Pfund Opium  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Loth hinreichen) versetzt, wobey der größte Theil des Farbestoffes niedergeschlagen wird. Aus der filtrirten Flüssigkeit wird ferner mittelst Alkalien am besten durch Ammoniak <sup>1)</sup> das Morphin gefällt, welches aber noch mit Narcotin und Farbestoff stark verunreiniget ist. — Um dasselbe reiner darzustellen, bedient sich W. zweyer verschiedener Verfahrensarten, je nachdem er im Kleinen oder im Großen arbeitet. — Kleinere Quantitäten des unreinen Morphins werden mit Wasser gewaschen, getrocknet und sogleich mit Alkohol ausgezogen, und die Flüssigkeit wird während des Erkaltens geschüttelt; wobey, da die Krystallisation gestört ist, ein Niederschlag entsteht, welcher aus Morphin und Narcotin besteht. Dieses Gemenge wird ferner in Essigsäure (von 1,034 spec. Gew.) aufgelöst und sehr behutsam abgedampft, wobey Narcotin in ziemlich großen Krystallen anschießt. Die Flüssigkeit wird hierauf mit Wasser verdünnt, wobey wieder Narcotin in Pulverform niederschlägt. Die Flüssigkeit wird ferner so oft abgedampft und wieder mit Wasser verdünnt, bis zuletzt auch Morphin niederschlägt, und also sicher alles Narcotin beseitiget ist. Die Flüssigkeit enthält nun nur das essig. Morphin, aus welchem man durch Präcipitation, Auflösen des Niederschlages in heißem Alkohol und Krystallisation reines <sup>2)</sup> weißes Morphin ( $1\frac{1}{4}$

<sup>1)</sup> Kaliumoryd ist aus dem Grunde minder anwendbar, weil ein Uebermaß desselben einen Antheil Morphin auflöst, und nur erst bey der vollständigen Sättigung mit Carbonensäure wieder fallen läßt.

<sup>2)</sup> Nach Wittstock ist es sehr schwierig, das Morphin und

bis  $1\frac{1}{2}$  Loth aus 1 Pfund Opium) erhält. — Sollen größere Quantitäten des unreinen Morphins gereinigt werden, so wird dasselbe, nachdem es mit Wasser abgewaschen worden ist, unter Mitwirkung einer gelinden Wärme in mit Salzsäure gesäuertem Wasser aufgelöst und die Flüssigkeit filtrirt; wobey viel Farbestoff auf dem Filtrum bleibt. Beym Erkalten erstarrt das salz. Morphin, während in der Mutterlauge nur wenig von diesem Salze, dagegen aber viel Farbestoff und Narcotin aufgelöst bleibt. Diese Mutterlauge wird durch Auspressen vom starren Salze getrennt, und mit vielem Wasser verdünnt; wobey wieder Farbestoff niederschlägt, welcher durchs Filtrum abzuscheiden ist. Die Lauge wird hierauf abgedampft, worauf durch Erkalten wieder salz. Morphin niederschlägt, und auch durch Verdünnung mit Wasser Farbestoff ausgeschieden wird, und dies Verfahren ist mehrmals zu wiederholen, um die möglich größte Menge des Morphins zu gewinnen. Zuletzt wird das sammtliche erhaltene salzsaure Morphin mit Wasser zum Breye angerührt, und zur Entfernung der Mutterlauge <sup>1)</sup> scharf ausgepresst. — Das auf diese

---

dessen Salze ganz rein darzustellen, da sie einen Hinterhalt von etwas Pseudocotin sehr fest halten. Am besten soll die Reinigung von dieser Beymischung indessen gelingen, wenn man die Auflösungen derselben mit Gallusinctur präcipitirt, welche damit einen lederartigen, braunen, zähen und fadenziehenden Niederschlag erzeugt.

- 1) Die sammtlichen bey dieser Reinigung abfallenden Mutterlauge, welche Narcotin, Farbestoff und wenig salz. Morphin enthalten, benutzt W. auf folgende Art. Die Mutterlauge werden mit Kaltumorph präcipitirt; der Niederschlag wird mit Wasser gewaschen, in heißem Alkohol aufgelöst, die Flüssigkeit filtrirt, und während des Erkaltes umgerührt; wobey ein krystallinisches Pulver niederschlägt, welches aus Morphin und Narcotin besteht und abzuscheiden ist. Die noch übrige Flüssigkeit wird hierauf so oft ab-

Art erhaltene salzf. Morphin wird endlich mit Ammoniak gefällt, und das ausgeschiedene Morphin in heißem Alkohol aufgelöst und krystallisirt.

**2. Gewinnung des Morphins durch anfängliche Behandlung mit Salzen.**

(Nach Robinet <sup>1)</sup>). Das Opium wird mit 6 Theilen Kochsalzlösung (von 15° Baumé) unter oft wiederholtem Durchkneten der Masse mehrere Stunden lang macerirt, dann die Flüssigkeit abfiltrirt, und der Rückstand wiederholt mit 4 Th. der Salzlösung auf dieselbe Art ausgezogen. Bey diesem Verfahren wird das mecon-

gedünstet, und wieder in der Krystallisation gestört, als noch ein Niederschlag erfolgt. Die erhaltenen Niederschläge werden mit schwachem Weingeist abgewaschen, worauf sie weiß erscheinen, und nach einer der (oben 1. a) angegebenen Methoden auf Morphin und Narcotin benutzt werden können. — Die nach Absonderung der erwähnten Niederschläge noch übrig bleibende Mutterlauge dampft W. ab, und behandelt den Rückstand mit durch Salzsäure geschärftem Wasser; wodurch noch etwas salzsaures Morphin gewonnen wird.

<sup>1)</sup> Robinet wurde durch allgemeine Betrachtungen über die Schwierigkeit der Pflanzenanalysen auf die Vermuthung geführt, daß wohl dabei manche Bestandtheile schon durch die zur Anwendung gebrachten chemischen Agentien während ihrer Ausscheidung, bedeutende Veränderungen erlitten haben könnten: Er war hierauf bemüht, diejenigen Agentien auszumitteln, von welchen ein solcher Nachtheil am wenigsten zu beforgen sey, und setzte in diese Reihe auch die Auflösungen neutraler Salze: von welchen er hoffte, daß sie aus dem Grunde vorthellhaft anzuwenden seyn würden; weil Wasser, welches mit irgend einem Salze bereits gesättigt ist, wie die Erfahrung lehrt, immer noch die Fähigkeit besitzt, von irgend einer andern auflöselichen Substanz bestimmte Quantitäten, von andern wieder (nach Verschiedenheit der Verwandtschaft) dagegen wenig oder gar nichts aufzulösen. Er machte den ersten Versuch mit dem Opium, wodurch die obige Vorschrift veranlaßt worden ist.

saurer Morphin durch das salzsf. Sodiammorphd zersezt, und es entsethet meconsaures Sodiammorphd und salzsaures Morphin <sup>1)</sup>; so daß also diese beyden neuentstandenen Salze und ein Theil des unzersehten Kochsalzes in der Flüssigkeit aufgelöst sind, während das Narcotin ganz in dem Rückstande bleibt <sup>2)</sup>. Die Flüssigkeit wird hierauf in gelinder Wärme bis zur Trockenheit abgedampft <sup>3)</sup>. Die dabey im Rückstande bleibende braune Salzmasse wird ferner so lange unter oftmahligem Umschütteln mit mehrmahls erneuertem Alkohol (von 38° B.) digerirt, als dieser etwas ausziehet; wobey das Küchensalz zurückbleibt, und die andern beyden Salze vom Alkohol aufgenommen werden. Die alkoholische Auflösung wird sodann bis zur Syrupconsistenz abgedunstet, und der Ruhe überlassen; wobey sie (gewöhnlich während 2 Tagen) zu einer krystallinischen, aus Häufchen und Nadeln bestehenden Masse gerinnt. — Man hebt endlich die krystallinische Masse heraus, läßt sie abtropfen,

1) R. hatte diese Zersezung Anfangs übersehen, und meinte nicht nur, daß diese beyden Salze schon im Optum enthalten gewesen seyen, sondern wurde auch sogar zum Irrthum verleitet, in dem salzsauren Morphin eine eigenthümliche Säure (*acide codolique*) anzunehmen. — Wir folgen indessen hier der richtigern Ansicht, welche zuerst von Robiquet angeregt, und späterhin auch von Robiuvet anerkannt wurde.

2) Aus diesem Rückstande, welcher (n. R.) noch etwas Morphin Salz und s. meconsaures Sodiammorphd, und das Narcotin, eine harzige Materie, eine andere nach Optum riechende Substanz (die, nach R., irriger Weise bisher für Federharz angesehen worden ist), und eine öhlige Substanz enthält, zieht R. mit Wasser die beyden Salze, durch kalten Alkohol die harzige Materie, durch heißen Alkohol die riechende Substanz, und durch Äther das Narcotin und die öhlige Substanz aus.

3) Die während des Abdampfens entstehende öhlige Haut darf nicht befeuchtet werden, weil sie gleichfalls salzige Theile enthält.



hält sie mit etwas Alkohol ab, löset sie in kochendem Wasser, und läßt sie von neuem krystallisiren. Es scheidet dabey salzsaures Morphin an, und die Flüssigkeit läßt bey Verdünken an der Luft noch mehr von diesem Salze fallen, bis endlich zuletzt meconsaures Sodiummoryd krystallisirt, und in der Weiterläuge nur noch salzf. Sodiummoryd zurückbleibt. — Das sammtliche auf diese Art gewonnene salzf. Morphin wird ferner durch Umkrystallisiren gereinigt, mit Ammoniak gefällt, und der Niederschlag auf die oft erwähnte Weise auf reines Morphin bezeugt.<sup>1) 2)</sup>

<sup>1)</sup> Robinet hat diese seine Methode auch noch mit einigen Abänderungen versucht. Einmahl vermischte er den concentrirten wässrigen Auszug des Opiums mit gepulvertem Natriumsulfat, worauf, so wie die Auflösung des letztern erfolgte, eine reichliche Materie (hierzu: unterschieden: Beimischungen enthaltend) ausgeschieden, und in der Auflösung des salzf. Morphin und meconsaure Sodiummoryd erzeugt wurden: welche beyden Salze hierauf, wie oben, durch Abdampfen krystallisirt, und weiter bearbeitet werden konnten. — Bey einem andern Versuche verwendete R. statt des Natriumsulfats eine bey 100° C. gesättigte Auflösung des schwefelsauren Magnesiummorydes, und fand dieses Verfahren in so fern noch vorthellhafter, als bey der Abdampfung der Salzläuge die entstandenen Salze, schwefelsaures Morphin und meconsaures Magnesiummoryd, in zwey Schichten über einander krystallisiren: so zwar, daß das in Gestalt einer herzförmlichen Decke oben auf liegende schwefels. Morphin mechanisch abgenommen, und eben daraus die Behandlung mit vielem Alkohol vermieden werden kann.

<sup>2)</sup> Eine Abänderung dieses Verfahrens hat Wittke in folgender Art vorgeschlagen: 1 Th. Opium wird mit 8 Th. Wasser und 1/4 ancer Salzsäure 6 Stunden lang digerirt, und nach dem Abkühlen der dunkelbraune Auszug abgeseiht, und mit dem Rückstande dasselbe Verfahren zwey Mahl wiederholt. In der sammtlichen Auflösung werden ferner 4 Th. Natriumsulfat aufgelöst, worauf sich nach einigen Stunden ein käsartiger brauner Niederschlag

Diese Versuche *Robinet's* sind späterhin von *Merck* wiederholt worden, welcher indessen zu Resultaten gelangte, die mit den Angaben *Robinet's* nicht ganz übereinstimmen. *M.* behandelte das Opium mit Kochsalzauflösung, dampfte den Auszug ab, extrahirte den Rückstand mit heißem Weingeist, und erhielt dabei eine Salzmasse wie *M.* Bis dahin waren die Resultate gleich, bey der weitem Behandlung der Salzmasse hingegen fand *M.*, daß dieselbe kein meconsaures Sodiumorphid, sondern bloß salzsf. Morphin, Extractivstoff und eine freye Säure enthielt, die (*n. M.*) erst während der Behandlung des Opiums entstanden zu seyn schien (*s. Opiumsäure*) <sup>1)</sup>:

### §. 3399.

b. Zersetzung des Morphins. Das Morphin wird zersetzt: a) durch Hitze, wobey es, wenn diese nicht zu sehr gesteigert ist (*n. Pettenkofer*) zuerst schmilzt;

setzt, und die Flüssigkeit weingelb und klar erscheint. Diese letztere wird hierauf mit überschüssigem Ammoniak versetzt, etwas erwärmt, und 24 Stunden stehen gelassen; und der während dieser Zeit entstandene Niederschlag abfiltrirt, mit wenig Wasser gewaschen und getrocknet, und endlich mit Alkohol (*v. 0,82 p. C.*) vollkommen ausgezogen. Der nun noch bleibende Niederschlag enthält meconsaure, äpfelsaure (?) und phosphors. Salze, während der Alkohol das Morphin aufgenommen hat; welches durch Verdunstung in Krystallen getrocknet; und, da es noch Narcotin enthält, auf irgend eine Weise (*s. oben i. a*) gereinigt werden kann:

<sup>1)</sup> Indem wir mit den übrigen Angaben *Merck's* auf dessen höchst lezenswürdige Abhandlung selbst (*Magaz. d. Pharm.* 1826. Aug. 147) verweisen, ist nur noch zu bemerken, daß derselbe größtentheils durch die interessanten Erfahrungen, welche er bey der Vornahme seiner Versuche zu sammeln Gelegenheit hatte, auf die oben (2. a) angeführte einfachere Methode zur Darstellung des Morphins geleitet wurde:

dann größtentheils in Dämpfen verflüchtigt, und zu federartigen Krystallen sublimirt, zum Theil aber auch zersezt wird, da immer etwas Kohle zurückbleibt (nach Bertürner hingegen in ein schwarzes harzähnliches Wesen von eigenthümlichem Geruch übergeht). Nach Seguin zerfällt es im Wege trockener Destillation in carbonsaures Ammoniak, brenzl. Öhl und Kohle; b) durch Erhizung an der Luft, wobei es (n. Pettenkofer) einen harzig riechenden Dampf ausstößt, und mit lebhafter, rother, stark rußender Flamme verbrennet, und etwas Kohle hinterläßt; c) durch Electricität (n. Bertürner, John und Thénard), wenn es im feuchten Zustande und in Berührung mit Mercur in die galvanische Kette gebracht wird, wobei das am negativen Leiter befindliche Mercur merklich aufschwillt (und dann wahrscheinlich durch Zersezung des Morphins in Ammoniakamalgam übergegangen ist); d) durch conc. Salpetersäure, wobei es (nach Pelletier u. Caventou) zuerst schön roth, dann gelb wird, und bey fortgesetzter Einwirkung (n. Seguin) Klee säure liefert; e) durch gelinde Erhizung mit conc. Schwefelsäure, wobei es (n. Geyer) unter Entbindung von schweflichter Säure und Carbonazot im Max. d. Carb., in eine dunkle purpurfarbene Masse übergeht; die mit Wasser behandelt, unter Ausscheidung eines grauen (schon während des Trocknens sich verkohlenden) Pulvers, eine amethystfarbene Auflösung gibt; welche mit bas. carbonf. Kaliumoxyd Ammoniak entbindet, und auch Carbonazot im Max. d. C. enthält; f) durch Calciumoxyd, mit welchem zusammengerieben dasselbe (n. John u. Geyer), wenn zugleich die Berührung mit der Atmosphäre Statt findet, unter Ammoniakentbindung auf die Art gestört wird, daß eine gelbe noch organische, aber nicht mehr basisch reagirende Substanz und carbonf. Calciumoxyd im Rückstande bleibt; g) durch Erhizung mit Kupfer-

oxyd, woben es (n. Dumas u. Pelletier) Carbon-  
säure, Wasser und Azotgas liefert; h) durch anhaltende  
Digestion mit Wasser oder Alkohol, und selbst bey  
mehrmahls wiederholtem Auflösen in diesen Flüssigkeiten,  
und Abdampfen der Auflösungen, woben es (n. John,  
Kastner, Hühnefeld u. Geyer) auf eine noch nicht  
näher bestimmte Weise einigermaßen verändert wird <sup>1)</sup>; i)  
durch oxydirt salzsaures Kaliumoxyd, dessen  
Auflösung dem Morphin (n. Robinet) schnell eine schöne  
citrongelbe Farbe ertheilt, die aber bald ins Violettbraune  
übergeht, und bey wiederholtem Zusatz einer gehörigen  
Menge dasselbe wieder gelb färbt, und endlich zu einer  
Flüssigkeit auflöst, aus welcher das Morphin nicht mehr  
abzuscheiden (also zerstört) ist.

## §. 3400.

e) Verbindungen des Morphins. Im zweyten  
Grade der chem. Anzieh. löset (n. Choulan) das kalte  
Wasser das Morphin fast gar nicht, und selbst das sie-  
dende nur  $\frac{1}{62}$  desselben auf. Nach Merck sind auf 1 Th.  
Morphin 500 Th. (n. Hermstädt u. John 400 Th.)  
siedendes Wasser erforderlich, und lassen dasselbe während

---

<sup>1)</sup> Nach Geyer wird das Morphin, wenn es mit sehr ver-  
dünnter Weinsäure, oder mit wässrigem Weingeist längere  
Zeit hindurch in einem offenen Gefäße (also in Berührung  
mit der Luft) bey sehr gelinder Wärme digerirt, und dann  
(im ersten Falle durch Ammoniak, im zweyten durch Ver-  
dünsten) wieder abgeschieden wird, auf die Art verändert,  
daß es in weißen, seidenglänzenden 6 seitigen Prismen kry-  
stallisirt, und dann auf die Pigmente nicht mehr basisch  
reagirt. — Nach Kastner ist aber noch zu untersuchen, ob  
nicht im ersten Falle zu wenig Ammoniak angewendet worden,  
und also weinsaures Morphin übrig geblieben, und im zwey-  
ten Falle durch Einfluß der Atmosphäre Essigsäure, und  
dann bas. essigf. Morphin erzeugt worden sey.

des Erkaltes in kleinen Krystallen wieder fallen. Es ist dagegen viel auflöslicher im Alkohol, von dem es in gewöhnlicher Temperatur, nach Choulant, 42 Th. (v. 92° B.), nach Pettenkofer 4 Th., nach Merck 90 Th. (von 96 p. C. nach Richter), in der Siedhitze hingegen nach Choulant 36 Th., nach Pettenkofer 30 Th., nach Bucholz und Brandes 24 Th. (von 85 p. C.), nach Winkler 36 Th. (v. 0,823 sp. Gew.) erfordert. — Im Äther ist es nach Orfila gar nicht, oder doch, n. Merck, höchst schwer auflöslich, indem nach dem Leptern 1 Th. Morphin 2000 Th. Äther (von 0,725 sp. Gew.) zur Auflösung forderte <sup>1)</sup>. Es ist ferner nach Orfila in fetten Öhlen unauflöslich, dagegen aber, nach Pettenkofer, eben sowohl in den flüchtigen als in den fetten Öhlen auflöslich; und aus den Leptern scheidet sich nach Geyer während des Erkaltes eine flüssige Verbindung von fettem Öl und Morphin ab, aus welcher jedoch später das Morphin rein herauskrystallisirt. — Es ist ferner (n. Merck) in wässrigem Ammoniak leicht auflöslich, und schießt beim Verdünnen in schönen Krystallen an. — Eben so ist es (n. Robinet) auch auflöslich in der Kalium-, Baryum- und Calciumoxydauflösung; wird jedoch in dem Verhältniß, als diese Alkalien aus der Atmosphäre Carbonsäure anziehen, allmählich in schönen, sehr weißen Krystallen wieder abgesetzt, und wenn ein Strom von Carbonsäure in die Flüssigkeit geleitet wird, schnell (und carbonsäurefrei) niedergeschlagen. — Mit dem Kampfer läßt es sich (n. Pettenkofer) zusammenschmelzen, und eben so (n. Geyer) mit dem Schwefel <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Die Erfahrungen Choulants und Pettenkofers, nach welchen das M. im kalten und noch mehr im siedenden Äther (in 8 Th. des Leptern) auflöslich seyn soll, müssen sich also wohl auf unreines Morphin beziehen.

<sup>2)</sup> Die Leptere unter diesen Verbindungen hatte den Geruch

## §. 3401.

Durch energisch-chemische Verwandtschaft verbindet sich das Morphin mit vielen gleich hoch zusammengesetzten Körpern, wober es (u. Berzelius) eine Sättigungscapacität = 2,49 zeigt. Mit den Säuren insbesondere bildet es eine Reihe eigenthümlicher Salze, die Morphinsalze; in welcher Beziehung dasselbe zwar in der Verwandtschaft zu den Säuren den unorganischen Alkalien nachsteht; dagegen aber auch wieder mehrere metallische Salze, als Blei-, Eisen-, Kupfer- und Mercurorydsalze zu zersetzen vermag, und namentlich mit den Eisenorydsalzen sehr merkwürdige Erscheinungen veranlasst<sup>1)</sup>. — Die Morphinsalze sind noch wenig untersucht, und es herrschen darüber, und vorzüglich über die Verhältnisse ihrer Zusammensetzung, noch manche Zweifel. Sie sind, so weit man sie kennt, größtentheils neutral, zum Theil aber auch basisch und sauer. Sie sind ferner geruchlos, sehr bitter von Geschmack, im Wasser auflöslich und meistens krystallisirbar. Auf den thierischen Organismus wirken sie sehr giftig (s. d. 2. u. 5. Anm. zu §. 3397)<sup>2)</sup>. Sie

---

des Schwefelcarbons, und bildete, mit Wasser übergossen, nach einiger Zeit eine goldgelbe Auflösung, die denselben Geruch besaß, mit essigf. Bleioryd und schwefels. Kupferoryd keinen Niederschlag gab, und nur erst nach mehreren Stunden schwache Spuren von entstandenem Schwefelmetall zeigte.

<sup>1)</sup> Die verdünnten Auflösungen des salpeter-, salz-, schwefel- und essigsauren Eisenorydes lösen (u. Robinet) das gepulverte Morphin mit blauer Farbe auf, und nach einigen Tagen wird eine gewisse Menge Eisenoryd gefällt. Beim salzf. Eisenoryd insbesondere bemerkte Wera, daß zugleich salzsaures Morphin in seidenglänzenden weißen Nadeln krystallisirte.

<sup>2)</sup> Mehrere vorgekommene Vergiftungsfälle (mit Morphin oder Opium) haben zu folgenden Vorschlägen zur Ausmittelung

werden zerlegt: a) durch Hitze, woben sie zuerst schmelzen und hierauf gänzlich zerstört werden; b) durch Alkalien

des Morphins in thierischen Flüssigkeiten die Veranlassung gegeben.

**Sühnfeld** kocht den Mageninhalt, das Blut, den Harn, den Darmkanal u. mit verdünnter Schwefelsäure, neutralisirt die abgesonderte Flüssigkeit mit carbonf. Ammoniak, concentrirt sie durch Verdampfung, fällt das Morphin durch Ammoniak, digerirt den Niederschlag (oder besser die aus demselben gewonnenen reinen Krystalle) mit einer hinreichenden Menge schwefelf. Kupferauflösung, und scheidet dann aus dieser völlig reinen schwefelf. Morphinauflösung, durch einen in die erwärmte Flüssigkeit geleiteten Strom von Ammoniakgas, das reine Morphin ab; welches hierauf durch seine eigenthümliche Bitterkeit, Krystallform, Reaction auf Verbessstoff (?), Salpetersäure und Salmiakwasser weiter zu prüfen steht. — Salmiakwasser löset nämlich (u. S.) beim Erhitzen das Morphin auf, und gibt mit dem unreinen eine rothe Färbung. Ein aus conc. Salmiakwasser und conc. Salpetersäure bereitetes Königswasser zeigt die unbedeutendsten Spuren des Morphins an (s. 1826 Bulletin der schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur. Febr. 1826).

**Cassaigne** läßt (um die Anwesenheit des effigl. Morphins zu entdecken) die thierischen Flüssigkeiten, oder den wässerigen Auszug fester thierischer Theile (wenn diese Theile alkalisch reagiren sollten, mit Zusatz von Essigsäure bereitet) in gelinder Wärme (oder besser im luftverdünnten Raume) zur Trockenheit abdampfen, extrahirt den Rückstand mit Weingeist, dampft die Flüssigkeit abermals ab, löset den Rückstand wiederholt in Wasser auf (woben Fett ausgeschieden wird), und läßt die Flüssigkeit freiwillig verdunsten; worauf das effigl. Morphin in bräunlichen strahlensförmigen Prismen krystallisirt, und weiter zu prüfen ist (Annal. de Chim. et de Phys. Jan. 1824 — Journ. de Pharm. 1824. April — **Rastner's** Arch. f. d. ges. Nat. I. 471).

**Dublanç** dampft die thier. Flüssigkeiten bis zur möglichsten Trockenheit ab, extrahirt den Rückstand mit Alkohol, fället die Flüssigkeit mit geistiger Gallustinctur; wo-

und selbst durch das Ammoniak, welche das Morphin niederschlagen, aber wenn sie in Überschuß hinzugesetzt werden auch wieder auflösen; c) durch Magniumoxyd, welches das Morphin ebenfalls ausscheidet; d) durch mehrere Salze im Wege dopp. Wahlverw.; e) durch Eisenoxydsalze (s. die Anm. 1 zu diesem §); f) durch Platinauflösung, welche (n. Robinet) einen Niederschlag erzeugt; g) durch Elektricität, indem diese Salze (n. Laffaigne und Geneulle) in den galvanischen Kreis gebracht, am negativen Pol Morphin, am positiven aber die Säure abspalten <sup>1)</sup>).

Im Einzelnen kennet man folgende Verbindungen des Morphins:

1. Morphin mit Salpetersäure. Das salpeters. Morphin wird (n. Sertürner) durch unmittelbare Sättigung des Morphins mit verdünnter Salpetersäure erzeugt, und krystallisirt in Strahlen, die sich aus einem gemeinschaftlichen Mittelpuncte nach allen Richtungen ausbreiten.

bey thierische Materie mit Gerbestoff niedergeschlagen, und die Verbindung von Gerbestoff und Morphin im Alkohol aufgelöst wird. Die abfiltrirte und mit Wasser verdünnte Flüssigkeit präcipitirt D. ferner mit Gallertauflösung, wodurch der Gerbestoff hinweggenommen wird; so daß hierauf nur das reine Morphin im Alkohol aufgelöst bleibt, und weiter untersucht werden kann (Kastner's Archiv III. 101), (vergl. auch die nächste Anmerk.).

2) Unter den Agentien, welche die Morphinsalze zersetzen, hat man bisher auch die Gallustinctur angeführt, und sie sogar eine Zeitlang als das beste Reagens auf Morphin angesehen; indem sie (n. Dublanc) schon bey 15000sfacher Verdünnung in den Auflösungen der Morphinsalze eine merkliche Trübung erzeugt. — In der neuesten Zeit hat jedoch Wittstock gezeigt, daß die Gallustinctur in den Auflösungen reiner Morphinsalze keinen, und nur bey Verunreinigung der letztern mit Kleberartiger Materie einen Niederschlag erzeugt.



Es ist (n. Choulant) in  $1\frac{1}{2}$  Th. Wassers auflöslich, und aus 36 Th. Morphin, 20 Th. Säure und 44 Th. Krystallwasser zusammengesetzt.

1. Morphin mit Salzsäure. Das salz. Morphin wird (n. Bucholz u. Lange) bereitet, indem man 25 Grammen Morphin in  $2\frac{1}{2}$  Unzen Wasser zerrührt, und dann 12 Gr. Salzsäure (von 1,150 spec. Gew.) hinzutropfelt, und die Flüssigkeit so lange in gelinder Wärme abdampfen läßt, bis einzelne Krystalle erscheinen; worauf in einigen Tagen durch freiwilliges Verdunsten die weitere Krystallisation erfolgt<sup>1)</sup>. Es bildet (n. Bucholz) feine ungesärbte Prismen oder Nadeln, die von einem gemeinschaftlichen Punkte auslaufend, den ganzen Kreis ausfüllen (die Abbild. s. in Buchner's Rep. IV. 25), geruchlos sind, lebhaft bitter und dem Krähenaugenextract ähnlich; gelinde erwärmend, ganz entfernt salzig schmecken; neutral und in 16 — 20 Theilen Wasser auflöslich, und im Alkohol unauflöslich sind, von der Schwefelsäure unter Ausscheidung der Salzsäure zersetzt werden, und mit salpeters. Silberoxyd einen käsigen Niederschlag erzeugen. — Nach Sertürner krystallisirt dasselbe zuweilen federartig, und stockt wohl auch, bey zu weit fortgesetztem Abdampfen, zu einer glänzenden silberweißen Salzmasse, von federartigem Gefüge. — N. Choulant ist es in  $10\frac{1}{2}$  Th. Wasser auflöslich, und aus 41 Th. Morphin, 35 Th. Salzsäure und 24 Th. Krystallwasser zusammengesetzt. Nach Pelletier u. Caventou hingegen enthält das krystallisirte und bey  $100^{\circ}$  C. getrocknete Salz

Morphin . . .	91,7115
Salzsäure . . .	8,2885

---

100,0000

Eine andere Modification dieses Salzes scheint jenes

---

<sup>1)</sup> Lange bereitete dieses Salz auch direct durch Ausziehung des Opiums mit Salzsäure.

zu seyn, welches Robinet bey der Analyse des Opiums mittelst Kochsalzauflösung (S. 3397. 3) erhielt, und welches körnig krystallisirte, im Wasser weniger auflöslich war, jedoch bey einem Zusaze von Säure leichter auflöslich wurde. Es ist indessen noch auszumitteln, ob diese Abweichungen wirklich durch ein anderes Mischungsverhältniß, oder durch verunreinigende Beymischungen entstanden sind.

3. Morphin mit Carbonensäure. Das carbonf. Morphin entsteht (u. Choulant), wenn man Wasser, in welchem Morphin vertheilt ist, mit Carbonensäure im Uebermaß, unter Anwendung starker Compression, anschwängert, und die erfolgte Auflösung hierauf stark erkältet; woben es in farzen Prismen aufsteigt, die sogleich von der Flüssigkeit zu trennen sind. Es enthält (u. Choulant).

Morphin . . . . .	22
Carbonensäure . . . . .	28
Wasser . . . . .	50
	<hr/>
	100

ist in 4 Th. Wasser auflöslich, wird durch essigf. Bleyoxyd gefällt, und schon durch Erwärmung auf die Art zersezt, daß Carbonensäure und Wasser entweichen und Morphin zurückbleibt <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Bucholz und Brandes versuchten die Bereitung dieses Präparates, indem sie essigf. Morphin mittelst bas. carbonf. Sodlummorph zersezten. Sie erhielten einen flockigen Niederschlag, welcher sich während einiger Tage in der Flüssigkeit zu 4 seitigen rechtwinkeligen Prismen vereinigte, die 2 breite gegenüberstehende Seiten hatten (s. d. Abbild. in Buchn. Rep. IV. 31), schwer auflöslich waren, schwach bitterlich schmeckten, und von der Salzsäure ohne förmliches Aufbrausen, nur wenige Gasblasen entwickelnd, aufgelöst wurden, und vielleicht bas. carbonf. Morphin? seyn mögen. Auch soll nach Bucholz das Morphinpulver schon an der Luft Carbonensäure anziehen. — Nach

4. Morphin mit Phosphorsäure. Das phosphors. Morphin wird durch unmittelb. Verb. bereitet, und scheint (n. Pettenkofer) im neutralen und sauren Zustande vorkommen zu können. — Das neutrale Salz krystallisirt (n. P.) in Würfeln, das saure büschelförmig. Das letztere reagirt sauer, das erstere nicht, und beyde sind im Wasser gleich auflöslich (?). P. fand sich, bey der Vergleichung der Wirkungen des Mutterkorns auf den thierischen Organismus, veranlaßt zu vermuthen, daß dasselbe dieses Salz enthalte.

5. Morphin mit Schwefelsäure. Diese verbinden sich in zwey Verhältnissen, und geben ein neutrales und ein saures Salz.

Das neutrale schwefels. Morphin wird (nach Bucholz und Brandes) bereitet, indem man das im Wasser vertheilte Morphin mit verdünnter Schwefelsäure unter fleißigem Umschütteln so weit übersättiget, daß das Lackmuspapier schwach geröthet wird, und die Flüssigkeit freywillig verdünsten läßt. Es krystallisirt während einigen Tagen (n. Bucholz u. Brand.) in kleinen Häufchen und büschelförmig zusammengefügt excentrisch strahlig aus einander laufenden zarten ungefärbten Prismen (die Abbild. s. in Buchn. Rep. IV. 28), ist geruchlos und im Wasser leicht auflöslich, schmeckt wie das salzs. Salz, und wird durch salzs. Baryumoxyd zersezt. — Nach Choul. krystallisirt es in zweigförmig verästeten Strahlen, und ist in 2 Th. Wasser auflöslich. — Es enthält

---

Langes, Serturners und Robinets Erfahrungen hingegen fallen sowohl die bas. als die neutr. carbonf. Alkalien aus den reinen Morphin-salzen nur reines Morphin: wegen mit unreinen, Extractivstoff enthaltenden Salzen dieser Art ein Niederschlag erfolgt, welcher aus Morphin, Extractivstoff und etwas carbonf. Kalkumoxyd zusammengesetzt ist.

	n. Pell. u. Cav.	Nobiquet	Choussant	Brandes
Morphin . .	88,916;	87,2;	40;	63,33
Schwefelsäure .	11,084;	12,8;	22;	10,00
Wasser . .	— ;	— ;	38;	26,67
	100,000;	100,0;	100;	100,00

Das saure schwefels. Morphin wird (n. Pell. u. Cav.) bereitet, wenn man das neutrale Salz mit Schwefelsäure übersättiget, die Flüssigkeit abdampft, und dem zurückbleibenden Salze die überschüssige Säure durch Äther entziehet. Es schmeckt sehr sauer, und soll die doppelte Säuremenge enthalten <sup>1)</sup>.

6. Morphin mit Ameisensäure. Das ameisenf. Morphin wird (n. Söbel) durch unmittelb. Verbind. erzeugt, und krystallisirt bey langsamem Verdünsten in kleinen Säulen, bey raschem Abdampfen hingegen zu einer zusammenhängenden Salzrinde. Es ist leicht auflöslich im Wasser, besitzt einen stark bitteren Geschmack, schmilzt, unter Ausschluß der Luft erhitzt, zuerst, und wird dann unter Entbindung eines anfangs urinös, dann wie Tabakdampf riechenden Dampfes zerflüßt. An der Luft erhitzt, zerfällt es sich mit angenehmem Benzoe geruch, und verpuffet, wenn es auf glühende Kohlen gestreut wird.

7. Morphin mit Citronensäure. Das citronenf. Morphin ist noch nicht rein dargestellt, kommt aber im unreinen Zustande vor in dem Liquor citratis morphii des Dr. Porter in Bristol; welcher bereitet wird, indem man 8 Lb. Opium mit 4 Lb. krystallisirter Citronensäure und 32 Lb. Wasser 24 Stunden lang macerirt, und hierauf

<sup>1)</sup> Dupuis will dieses Salz auch schon gebildet im Opium gefunden haben (Journ. de Pharm. Juin 1827. p. 296). — Nach Hahnemann wird das schwefels. oder salpeters. Kupferoxyd durch Digestion mit Morphin zerlegt, und im ersten Falle schwefels. Morphin erzeugt. — Nach Seyer ist dieses aber immer mit Kupfer verunreiniget.

die Flüssigkeit filtrirt. — Von ähnlicher Beschaffenheit, und immer eine unreine Pflanzensäure enthaltend, sind auch die über 100 Jahre in der Medicin bekannten, und wie Opium verwendeten, schwarzen Tropfen (black drops) <sup>1)</sup>.

8. Morphin mit Essigsäure. Diese scheinen sich in zwey Verhältnissen verbinden zu können.

Das neutrale essigf. Morphin wird durch unmittelb. Verb. und zwar (n. Geiger) am besten herstellt, wenn man das Morphin anhaltend mit Essigsäure digerirt, und die sauer schmeckende Flüssigkeit in gelinder Wärme, oder besser an der Luft verdünsten läßt; oder es kann auch (n. Schubart) durch Zersetzung des salzf. Morphins mittelst essigf. Silberoxyd dargestellt (und durch Schwefelhydrogen von dem überschüssigen Silberoxyd befreit) werden. Es krystallisirt (n. Sertürner) in büschelförmig vereinigten zarten Nadeln, die (n. Bucholz) einen sehr bittern, dem des Arähenaugenextractes ähnlichen, nicht salzigen Geschmack besitzen, an der Luft weder verwittern noch zerfließen, im Alkohol (v. B5 p. E.) schwer, dagegen aber (n. Choulant) in gleichen Theilen Wassers leicht auflöslich sind. Es riecht nach Essigsäure, und bestehet also durch schwache Verwandtschaft, seine Auflösung ändert jedoch das Lackmuspapier nicht. Es enthält n. Choulant

Morphin . . . .	44
Essigsäure . . . .	36
Wasser . . . . .	20

---

100

Nach Pelletier verliert dieses Salz, während einiger Zeit schon durch die Aufbewahrung (n. Geiger noch schneller bey wiederholtem Auflösen und Abdampfen) einen Theil der Essigsäure, und hinterläßt dann beim Auflösen

---

<sup>1)</sup> Magaz. d. Pharm. 1825. Aug. 183.

in Wasser einen Theil reines Morphin (daher es *M.* auch für unsicher in der Medicin erklärt). Die Auflösung wird ferner (n. John) im Kreise einer starken galvanischen Batterie auf die Art zerlegt, daß sich die Essigsäure am positiven, am negativen Pole aber nicht Morphin, sondern Ammoniak und eine die Flüssigkeit trübende Substanz absetzt, die in Essigsäure nicht wieder auflöslich ist. Dieses Salz wird endlich durch Alkalien unter Fällung des Morphins, und durch Schwefelsäure unter Entbindung der Essigsäure zerlegt.

Das bas. essigsf. Morphin wird (n. Geiger) erzeugt, wenn man die Auflösung des Morphins in Alkohol genau mit Essigsäure sättiget, und die Flüssigkeit an der Luft freywillig verdünsten läßt. Es setzt sich dabei, unter Verflüchtigung eines Theils der Essigsäure, in sehr kleinen Nadeln, oder als ein zartes Pulver ab, enthält nur wenig Essigsäure, ist im Wasser wenig, im Alkohol dagegen leichter auflöslich, und reagirt basisch auf die Pigmente.

9. Morphin mit Gallussäure. Das gallussf. Morphin wird durch unmittelb. Verb. und im Wege dopp. Wahl. erzeugt; ist (n. Robinet) im Wasser auflöslich, und fälet die Titansalze roth.

10. Morphin mit Meconsäure. Diese beyden Substanzen scheinen sich in zwey Verhältnissen verbinden zu können.

Das saure meconsaure Morphin (Opiumsalz) kommt von der Natur gebildet im Opium vor, und wurde schon von Neumann, Haller und Tralles, durch Ausziehung des Opiums mit Wasser und nachherige Abdampfung in kubischen Krystallen dargestellt. Es ist (n. Robiquet) im Alkohol und im Wasser sehr auflöslich, nicht krystallisirbar, röthet stark die Eisensalze, und wird durch Alkalien unter Fällung des Morphins zerlegt.

Das bas. meconsf. Morphin ist (n. Petten-

fofer) gleichfalls im Opium enthalten, und bleibt, wenn man das Opium mit Wasser ausziehet, unaufgelöst im Rückstande, während das Wasser nur das saure Salz aufnimmt. (Oder enthält vielleicht das Opium neutrales Salz, welches nur durch die Behandlung mit vielem Wasser in saures und bas. Salz zerfällt?)

11. Morphin mit Weinsäure. Das weins. Morphin wird durch unmittelb. Verb. bereitet. Es krystallisirt (nach Vogel) in abgestumpften Prismen, welche sich zum Theil in Gestalt von Zweigen vereinigen, besitzt einen sehr bitteren Geschmack, ist auflöslich im Alkohol und (n. Choulant in 3 Th.) Wasser, und enthält (n. Choulant)

Morphin . . . .	36
Weinsäure . . . .	42
Wasser . . . . .	22

---

100

Nach Vogel werden 100 Th. Morphin von 60 Th. (nach Seyer von 35,7 Theilen) krystallisirter Weinsäure neutralisirt.

12. Morphin mit Extractivstoff (?). Die Verbindung aus beiden erzeugte Sertürner, indem er eine Auflösung des Morphins in Alkohol mit der Auflösung des Extractivstoffes irgend einer Pflanze zusammenbrachte; wobei dieselbe als eine braune Substanz erschien, welche im Wasser fast gar nicht, im Alkohol dagegen leicht auflöslich war.

13. Morphin mit Gerbestoff. Die Verbindung aus beiden entstehet (n. Dublanc), wenn man die Auflösung des reinen Morphins mit Gallustinctur vermischt; wobei dieselbe in Flocken ausgeschieden wird. Sie ist (n. D.) auflöslich im Alkohol, und unauflöslich im Wasser. Wird die geistige Auflösung mit wenig Wasser vermischt, und hierauf eine Auflösung von Gallerte hinzugefügt, so fällt

diese den Gerbestoff, und das Morphin bleibt in Weingeist aufgelöst <sup>1)</sup>).

## X. M a r c o t i n.

§. 3402.

Das Marcotin (Opian, Papaverin <sup>2)</sup>), oder die

<sup>1)</sup> Literatur. Gilberts Annal. d. Physik. LIII. 331; LV. 61; LVI. 337. 343; LVII. 163. 183; LIX. 50. 412. — Schweiggers Journ. d. Ch. u. Ph. XX. 190. 382; XXV. 382; N. R. I. 486; II. 341. 491; X. 96; XI. 21; XII. 151. 308. 341. 450. 454. 461; XIII. 374; XV. 154. 247. — Buchners Rep. d. Pharm. III. 230; IV. 1—94; XI. 81; XIX. 384; XX. 241. 351; XVI. 267; XXII. 220. — Kastners Archiv f. d. ges. Naturk. I. 471; VII. 379 434; III. 101. 222. — Trommsdorffs N. Journ. f. Pharm. I. 2. St. 117, 1. St. 312; II. 1. St. 336; III. 1. St. 357. 443; X. 1. St. 19. — Berlinisches Jahrb. für Pharm. 1819. 194; 1820 117; 1825, 138. — Magaz. d. Pharm. 1824. Febr. 190; 1825. Jan. 60. 70; März 281; Aug. 183; 1826. Febr. 142. 144; Aug. 149. 159; 1827. Aug. 152. — Obbels pharm. Chemie 1821. 164. — Obbereiner zur pneum. Chemie. III. 80. — Schubarts Lehrb. d. th. Chemie. 1827. 465. — Annals of Philos. XV. 470. — Annal. de Chimie XCII. 225. — Journ. de Phys. IX. 530; X. 425. 475. — Journ. de Chimie méd. 1825. Sept. 257; Déc. 538. — Annal. de Chimie et de Phys. V. 275; XII. 122; XXV. 102; XXXI. 67.

<sup>2)</sup> Es ist hier die gewöhnlichste Benennung dieses Körpers beibehalten worden, weil man in jedem Falle dem Tadel nicht entgehen kann: denn Opian und Papaverin ist nicht recht, weil man dadurch leicht auf die irrige Meinung geführt werden kann, daß diese Substanz, und nicht das Morphin, die hervorragendste Basis der Mohnpflanze sey; Marcotin ist auch zweckwidrig, weil das Marcotin nicht narcotisch wirkt.



zweite Opiumbasis <sup>1)</sup>, kommt mit Morphin und Meconsäure, nebst mehreren anderen Beimischungen im Rohsaft, und also concentrirter auch im Opium vor (§. 3397). Es wurde von Derosne (1803) entdeckt, jedoch irriger Weise eine Zeitlang für ein eigenthümliches organisches Salz (Opiumsalz, Sel d'opium), und von Sertürner anfangs für bas. mecons. Morphin, und späterhin für eine eigenthümliche Modification des Morphins (Sertürners ~~ates~~ Morphiomorhd) angesehen; bis endlich ziemlich spät, durch Robiquets Untersuchungen, und Dumas und Pelletiers Analysen die richtigere Ansicht dieses Gegenstandes herbeigeführt wurde. Diesem Wechsel der Meinungen sind daher auch die widersprechenden Angaben zuzuschreiben, die sich in den ältern und neuern Berichten über diesen Gegenstand vorfinden.

Das Narcotin erscheint, wenn es aus seiner Auflösung in Säuren gefällt wurde (n. Sertürner), in weißen voluminösen Flocken, wie carbonf. Magniumorhd; und wenn es aus der Auflösung in Äther oder Alkohol krystallisirte, nach Sertürner, in Nadeln, die oft strahlenförmig vereinigt sind, und wohl auch zu Parallelepipedern mit zugespitzten Enden zusammentreten; nach Derosne, in weißen geraden rhombischen Nadeln; nach Dumas und Pelletier aber auch in weißen, perlmutterglänzenden Schuppen. Es ist (n. Derosne) schwerer als das Wasser, und (n. Derosne u. Sert.)

---

<sup>1)</sup> Mehrere Chemiker haben das Narcotin nicht unter die Pflanzenbasen aufgenommen, weil es auf die Pigment nicht basisch reagirt, und auch die Verbindungen desselben mit Säuren sauer reagiren. Beides ist jedoch auch bei mehreren schwachen, unorganischen Basen der Fall; die aber gleichwohl als Basen anerkannt werden, weil sie in Säuren Verbindungen eingehen, die zum Theil krystallisierbar sind.

geschmack- und geruchlos; die Auflösung im Alkohol schmeckt jedoch (n. Sert.) bitterer als die des Morphins, reagirt aber nicht auf die Pigmente. In der Hitze schmilzt das Narcotin (n. Sert.) wie Wachs, verliert aber dabei (n. Dumas u. Pelletier) 0,02 bis 0,03 am Gewicht, und stocket bey langsamem Erkalten zu einer krystallinischen, im untern Theile oft Sphäroide enthaltenden, und auf der Oberfläche warzig sich erhebenden, bey sehr raschem Erkalten hingegen (wenn das Gefäß auf einen kalten Körper gestellt wird) zu einer harzähnlichen, durchsichtigen, sogleich Masse bekommenden Masse. Auf den thierischen Organismus wirkt es (n. Wittstock) nicht giftig<sup>1)</sup>. Die Bestandtheile sind (n. Dumas u. Pelletier)

Carbon . . . .	68,88
Hydrogen . . . .	5,91
Stickstoff . . . .	7,21
Oxygen . . . .	18,00
	<hr/>
	100,00 <sup>2)</sup>

## §. 3403.

a) Darstellung des Narcotins. Die Darstellung des Narcotins aus dem Opium (worin es n. Sert. zu  $\frac{1}{50}$ , n. Welf zu  $\frac{1}{32}$  enthalten ist) ergibt sich zwar im Allge-

<sup>1)</sup> Nach Wittstock verursachten 20 Gran reinen Narcotins bey einem jungen Hunde nur ein geringes Uebelbefinden, aber keine Betäubung; während nach Sertürners, Derosnes und Magendies früheren Versuchen schon bey Gaben von 1 bis 4 Gran (n. Orfila 30 Gran) Schwindel, Erbrechen, Convulsionen, und selbst der Tod erfolgen soll. — Es ist also noch zu untersuchen, ob diese giftigen Wirkungen nicht, wie sich schon aus der großen Verschiedenheit der angegebenen Quantitäten schließen läßt, durch fremde Beymischungen veranlaßt worden sind.

<sup>2)</sup> Oder nach Bergellius: 20 Äqu. Carbon, 21 Hydrogen, 2 Stickstoff und 4 Oxygen.

meinen schon aus den Vorschriften zur Darstellung des Morphins (§. 3398); indem es dabei als Nebenproduct abfällt. Indessen folgen hier noch einige specielle Verfahrensarten zu gleichem Zwecke.

1) (M. Derosne): Das Opium wird mit kaltem Wasser ausgezogen <sup>1)</sup>, die Flüssigkeit zur starken Syrupconsistenz abgedampft, und nach dem Erkalten in 5 bis 6 Theilen kalten Wassers zerrührt; wobei ein sandartiger Niederschlag erscheint, den man durch das Filtrum absondert. Die abfiltrirte Flüssigkeit wird dann noch zwey Mal abgedampft, und wieder in Wasser zerrührt; wodurch noch eine Quantität jenes Niederschlages zu gewinnen ist. Dieser Niederschlag enthält das Marcotin nebst etwas (noch nicht näher bestimmter) Säure, und ist mit Extractivstoff stark verunreinigt. Er wird zur fernern Reinigung mehrmahl in heißem Weingeist aufgelöst und krystallisirt; wobei der Extractivstoff nach und nach im Alkohol zurückbleibt. — Das auf solche Art dargestellte Marcotin ist aber immer noch von der erwähnten Säure nicht ganz frey <sup>2)</sup>, und muß daher nach der von Sert. (s. unten 3) angegebenen Art weiter gereinigt werden.

2) (M. Robiquet). Das Opium wird so lange mit Aether ausgezogen, als dieser noch etwas aufnimmt, und von der filtrirten Flüssigkeit der Aether wieder abdestillirt; wobei eine krystallinische Masse zurückbleibt, welche Mar-

---

1) Den hier bleibenden Rückstand extrahirt Derosne mit siedendem Weingeist, worauf die noch heiß filtrirte Flüssigkeit während des Erkaltes einen Niederschlag gibt, welcher durch wiederholtes Auflösen in Alkohol und Umkrystallisiren gereinigt, noch etwas unreines saurehaltiges Marcotin liefert.

2) Nach diesem unreinen Präparat scheint Derosne die Eigenschaften des Narcotins angesetzt zu haben; daher ohne Zweifel die oben (§. 3402) bemerkliche Differenz zwischen seinen und Sertürners Angaben.

cotin, fettes Öhl, Wachs, Federharz, und in den noch flüssigen Theilen meconsaures Morphin und noch etwas Marcotin enthält. Dieser Rückstand wird durch die Presse von den flüssigen Theilen gesondert, und in kochendem Alkohol aufgelöst; worauf beym Erkalten das noch mit Federharz verunreinigte Marcotin (Derosne's Salz) krystallisirt, und durch wiederholte Krystallisation weiter gereinigt wird. Es ist begreiflich, daß dieses Präparat noch nicht rein seyn kann, und daher noch der Reinigung nach Sertürners Methode bedürftig ist.

3) (N. Sertürner). 4 Unzen zart geriebenes Opium wurden mit 8 Unzen Schwefelsäher bis zum Sieden des letztern erwärmt; dann wurde das Gefäß vom Feuer entfernt, bis zum Erkalten fleißig umgeschüttelt, und endlich die vorher sedimentirte Flüssigkeit abgegossen, und der Rückstand vier Malh nach einander mit neuem Äther auf dieselbe Art behandelt. Der gesammte Auszug von 40 Unzen, welcher während 24 Stunden einen hellbraunen Körper absetzte, wurde ferner von letztern abgegossen, bis auf 3 Unzen abdestillirt, und dieser Rest durch 12 Stunden dem Erkalten überlassen; worauf in der abgesprengten Retorte eine braune (Opiumbalsam, Marcotin und eine Säure, die Essigsäure zu seyn schien, enthaltende) Flüssigkeit, und darunter eine krystallinische Kruste vorgefunden wurde. Die von der letztern abgesonderte Flüssigkeit wurde ferner durch gelinde Erwärmung von allen geistigen Theilen befreyet, und dadurch merklich verdickt. Der Rest wurde weiter zwey Malh nach einander, jedes Malh mit 2 Unzen destillirten Wassers schwach aufgekocht; wobey sich der spec. schwerere Opiumbalsam zu Boden setzte, und abgesondert werden konnte: worauf die noch immer braune, auffallend bittere, das Lackmus röthende Flüssigkeit mit Ammoniak präcipitirt, das reine Marcotin in Gestalt eines weißen Pulvers fallen ließ, welches gewaschen und getrocknet wurde. — Die oben

erwähnte krystallinische Kruste (aus saurehaltigem Narcotin, Opiumbalsam und Federharz bestehend) wurde von aller Flüssigkeit befreit, und mit wenig Äther abgespült; wobey sie ein Aggregat von schmalen vierseitigen Prismen hinterließ, die man als saurehaltiges Narcotin erkannte. Sie wurde durch Behandlung mit rectificirtem heißem Zerpentindhl vom Opiumbalsam und Federharz befreit (worauf sie noch 29 Gran wog) und zwey Mahl nach einander mit 1 Drachme kalten Alkohols abgespült, und hierauf in heißem Alkohol aufgelöst. Diese alkoholische und sauer reagirende Auflösung wurde weiter mit Ammoniak versetzt, und bis zur Verflüchtigung aller geistigen Theile verdunstet; wobey sich das Narcotin krystallinisch absonderte, und von der Flüssigkeit <sup>1)</sup> getrennt wurde. — Das auf solche Art gewonnene Narcotin wurde zur vollständigen Reinigung in so wenig Salzsäure, daß noch etwas unaufgelöst blieb, aufgelöst, die Flüssigkeit abgedampft, wieder mit Wasser verdünnt, und endlich durch überschüssiges Ammoniak das reine Narcotin gefällt.

4) (M. Duflors). 8 Unzen fein geschnittenes Opium von der besten Beschaffenheit wurden mit 32 Unzen destill. Wassers unter öfterem Umrühren 24 Stunden lang digerirt, dann die Flüssigkeit durch ein Seihetuch gegossen und gut ausgepreßt, der Rückstand aber noch zwey Mahl auf gleiche Weise behandelt <sup>2)</sup>. Die sämmtliche Flüssigkeit wurde hierauf filtrirt, zur Trockenheit abgedampft, und der Rückstand mehrmahl mit Alkohol (v. 90 p. C.) siedend-

---

<sup>1)</sup> Diese Flüssigkeit enthielt Ammoniak und die problematische Säure; was sich dadurch erwies, daß sie mit feuerfesten Alkalien Ammoniak fahren ließ.

<sup>2)</sup> Der sodann noch bleibende Rückstand von 3 Unz. enthielt etwas bas. meconf. Morphin, welches durch oftmaliges Ausziehen mit siedendem Alkohol und wiederholte Krystallisation rein dargestellt wurde.

heiß digerirt; worauf schon beym Erkalten, noch vollständiger aber beym Abdestilliren des Alkohols bis auf einige Unzen Rückstand, zuerst ein krystallinisches Pulver, dann federartige Krystalle ausgeschieden wurden. Der noch flüssige Theil wurde nun abgegossen, bis auf zwey Unzen abgedampft, dann mit Wasser wieder aufgelöst, bis zum Sieden erhitzt, und so lange unter fleißigem Umrühren mit wässrigem Ammoniak versetzt, als noch ein bräunlicher Niederschlag entstand; welcher sich bald zu einer weichen, harzähnlichen Masse zusammenballte, und an dem Rührstabe klebend herausgenommen werden konnte<sup>1)</sup>. Diese Masse wurde in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst, in der Siedhitze mit thierischer Kohle behandelt, filtrirt, und die bedeutend hellere Flüssigkeit mit Kalkmilch im Uebermaß versetzt, der entstehende Niederschlag wohl ausgewaschen, getrocknet und mit heißem Alkohol ausgezogen. Die weingelbe alkoholische Auflösung wurde ferner auf die Hälfte eingedampft und mit Wasser vermischt; wobey ein weißer flockiger Niederschlag entstand, welcher sich bald zu einer gelblichen Masse vereinigte. Diese dem Chinin sehr ähnliche Substanz wurde weiter in schwachem Weingeist (v. 65 p. C.) aufgelöst, von dem als weißes Pulver zurückbleibenden Morphin abgegossen, und durch Hinzufügung von Wasser das Narcotin gefällt; welches dabey als eine weiße harzähnliche Masse erschien, und nöthigenfalls weiter gereinigt werden konnte.

Nach einem andern Verfahren von Duflot wurden 8 Unzen desselben Opiums getrocknet und gepulvert mit

---

1) Die Flüssigkeit ließ, mit Ammoniak im Uebermaß versetzt, nach einiger Zeit einen krystallinischen Niederschlag fallen, welcher mit schwachem Weingeist siedendheiß ausgezogen ein weißes Pulver zurückließ, aus welchem durch Auflösen in starkem Alkohol und Krystallisation gegen  $\frac{1}{2}$  Unzen Morphin gewonnen wurde.

absolutem Alkohol, dem man 40 Gran conc. Schwefelsäure zugesetzt hatte, im Wasserbade unter fleißigem Umrühren heiß digerirt, der Auszug abgegossen, und mit dem Rückstande wiederholt auf dieselbe Weise verfahren. Von den filtrirten Auszügen wurde ferner bis auf wenige Unzen der Alkohol abdestillirt, der Rückstand mit heißem Wasser ausgezogen, und die von dem balsamartigen Reste gesonderte Auflösung zuerst mit thierischer Kohle behandelt, dann mit überschüssiger Kalkmilch versetzt, die Mischung filtrirt, der auf dem Filtrum bleibende Rückstand mit heißem Wasser sorgfältig gewaschen, und endlich mit siedendem Alkohol ausgezogen, und die weingelbe Flüssigkeit auf  $\frac{2}{3}$  abgedampft: worauf binnen 24 Stunden etwas krystallinisch pulveriges Morphin niederfiel; nach dessen Beseitigung die Auflösung weiter abgedampft wurde, und durch Vermischung mit Wasser das Narcotin in Gestalt der oben erwähnten weißen Masse fallen ließ.

5) (N. Merck). Das Verfahren bezwecket zugleich die Abscheidung des Morphins und der Meconsäure, und ist bereits oben (§. 3398. 2. a) angeführt worden.

### §. 3404.

b) Zersetzung des Narcotins. Es wird zersetzt: a) durch Hitze. Auf glühenden Kohlen verbrennt es mit Flamme. Durch trockene Destillation liefert es (n. De-rosne), indem es zuerst schmilzt und aufschäumt, eine entzündliche Gasart, Carbonsäure, Wasser, carbonsaures Ammoniak, ein scharfes, stechend schmeckendes, gewürzhast riechendes, dunkelgefärbtes zähes, brenzliches Öl, und im Rückstande eine leichte schwammige Kohle; b) durch Salpetersäure, von welcher es schon in gelinder Wärme unter Röthung angegriffen wird, und dann Keesäure und künstliches Bitter liefert.

## §. 3405.

c) Verbindungen des Narcotins. Im zweiten Grade der chem. Anziehung ist es (n. Sertürner) weder im kalten noch im heißen Wasser <sup>1)</sup>, wohl aber in 100 Th. kalten und 24 Th. siedenden Alkohols auflöslich; womit es eine Auflösung bildet, die bitterer schmeckt als die des Morphins, beim Erkalten oder Verdünsten das Narcotin krystallinisch absetzt, und durch Vermischung mit Wasser in Pulvergestalt fallen läßt. — Es ist ferner (n. Derosne) sehr auflöslich in erwärmtem Aether, und auch auflöslich in fetten und flüchtigen Öhlen; aus welchen Auflösungen es gleichfalls herauskrystallisirt, und zwar (n. Sertürner) in der oben (§. 3402) angezeigten Form. Es ist endlich auch in geringer Menge in den wässerigen Alkalien auflöslich: aus welchen es jedoch durch genaue Sättigung mit Säuren wieder gefället wird.

## §. 3406.

Durch energisch-chemische Verwandtschaft ist das Narcotin fähig sich mit Säuren zu eigenthümlichen Salzen zu verbinden, welche durch unmittelbare Auflösung des Narcotins in den Säuren dargestellt werden. Die Narcotinsalze schmecken bitterer als die Morphinsalze, bestehen aber nur durch schwache Verwandtschaft, und reagiren daher, so weit man sie genauer kennet, nicht nur alle sauer, sondern werden auch von den Alkalien, und von mehreren erdigen Metalloxyden, ja selbst von dem Morphin unter Fällung des Narcotins zersezt. Im Einzelnen sind diese Salze noch wenig untersucht: doch bemerkt Sert., daß das Narcotin mit einer noch unbestimmten Säure als sau-

---

<sup>1)</sup> Nach Derosne ist es in 400 Th. siedenden Wassers auflöslich; was indessen (n. Sertürner) der Verunreinigung des Narcotins mit etwas Säure zugeschrieben werden kann.



res Salz im Opium vorkommen, und das salzsaure Marcotin unkrystallisirbar sey. Eben so hat Duflos das effig. Marcotin nicht zur Krystallisation geneigt gefunden; dagegen aber das schwefels. Marcotin, bey behutsamem Abdampfen in unregelmäßigen, im heißen Wasser kaum auflöblichen Blättchen krystallisiren gesehen (war dieß etwa neutrales Salz?) <sup>1)</sup>.

## XL. S t r y c h n i n.

§. 3407.

Das Strychnin <sup>2)</sup> ist eine Pflanzenbasis, welche (1818) von Pelletier und Caventou in mehreren Strychnosarten <sup>3)</sup> entdeckten, nämlich: in der Ignatiisbohne (*Strychnos Faba St. Ignatii*), in den Brechnüssen (Krähenaugen, *Str. nux vomica*), im Schlangenhölze (*St. colubrina*), und in dem Pfeilgifte von Borneo, welches Boorara, oder specieller Upas tieuté genannt, und zur Vergiftung der Pfeile verwendet wird. In allen diesen Substanzen ist das Strychnin mit Igasursäure und einem gelben Farbestoffe verbunden, welcher nur schwer

<sup>1)</sup> Literatur. *Annal. de Chimie* XLV. 221. — *Journ. de Chim. méd.* 1825. April 165. — *Silberts Annal. d. Phys.* LVII. 163; LIX. 50. — *Schweiggers Journ. f. Chem. u. Phys.* N. R. X. 98; XII. 450. — *Magazin d. Pharm.* 1824. Febr. 190; 1826 Aug. 147. 162 u. ff.

<sup>2)</sup> Die Entdecker dieser Substanz wollten Anfangs, ihrem Lehrer Bauquelin zu Ehren, diese Substanz Bauqueline nennen, was sie aber später, auf einen Antrag der Pariser Acad. d. W., wieder unterließen; weil diese es unanständig fand, daß eine so giftige Substanz den Namen eines so hochverdienten Mannes trage. — Magendie nannte diese Substanz Tetanin.

<sup>3)</sup> Bauquelin fand im *Strychnos pseudochina* weder Strychnin noch Brucin. Im Pfeilgifte Upas Anthiar findet sich das Strychnin gleichfalls nicht.

davon zu trennen ist <sup>1)</sup>. Die Brechnüsse enthalten außerdem noch viel, und die Ignatiushohnen weniger Brucin; wovon dagegen im Upas tieaté nur eine Spur vorkommt, während dieses letztere wieder einen ihm eigenthümlichen braunen Farbestoff enthält <sup>2)</sup>. Ob das Schlangenholz Brucin enthalte, ist noch nicht ausgemittelt. — Das Strychnin erscheint, wenn es rasch aus seiner Auflösung niedergeschlagen wurde, als ein körniges weißes Pulver; bey langsamer Ablagerung hingegen krystallisirt es, nach Pell. u. Cav., in viereckigen Blättchen, oder in kleinern, beynahe mikroskopischen vierseitigen Prismen mit vierseitigen, etwas breit gedrückten pyramidalen Endspitzen, nach Pettenkofer zuweilen auch büschelförmig. Es ist nach Pell. u. Cav. geruchlos, unveränderlich an der Luft, ohne Zersetzung nicht schmelzbar, und besitzt einen unerträglich bitteren Geschmack, welcher hintennach dem Geschmacke gewisser Metallsalze nicht unähnlich ist. Es bläuet das rothe Radmuspigment, und bewährt sich als eines der heftigsten organischen Gifte, indem schon  $\frac{1}{10}$  Gran in wenigen Minuten einen Hund im heftigsten Starrkrampfe tödtet, und damit vergiftete Pfeile, auch bey der geringsten Verwundung schon einen ähnlichen Erfolg hervorbringen, so daß

<sup>1)</sup> Dieser Farbestoff besitzt die Eigenschaft, durch Salpetersäure geröthet zu werden, und hat Anfangs den Irrthum veranlaßt, daß man auch dem (damit verunreinigten) Strychnin selbst dieselbe Eigenschaft zuschrieb; bis späterhin Pell. u. Cav. zeigten, daß reines Strychnin von der Salpetersäure keinesweges geröthet werde.

<sup>2)</sup> Dieser Farbestoff wird durch Salpetersäure grün gefärbt. Er soll, nach Pell. u. Cav. zum Strychnin eine große Verwandtschaft haben, und eben dadurch die Anziehung des gelben Farbestoffes so sehr beschränken, daß die Abscheidung des letztern erleichtert wird; aus welchem Grunde auch das Strychnin viel leichter aus dem Upasgifte als aus den Brechnüssen und Ignatiushohnen rein darzustellen ist.

jeder Versuch zu helfen meistens zu spät kommt. Die Bestandtheile fanden Dumas und Pelletier (bey der Zersetzung durch Kupferoxyd) folgendermaßen:

Carbon . .	78,22
Hydrogen . .	6,54
Stickstoff . .	8,92
Sauerstoff . .	6,38
	<hr/> 100,06 <sup>1)</sup> .

### §. 3408.

a) Darstellung des Strychnins. aa) Aus der Ignatiusbohne. aaa) (N. Pell. u. Cav.) Die geraspelte Frucht wird zuerst mit Äther digerirt, welcher eine eigenthümliche Fettsubstanz ausziehet <sup>2)</sup>, und hierauf so oft wiederholt mit Alkohol ausgekocht, als dieser noch etwas aufnimmt. Die noch heiß abgepreßte und filtrirte Auflösung setzt während des Erkaltens noch etwas wachsartige Substanz ab, von welcher sie abermahls abfiltrirt, und der Destillation unterworfen wird, damit man den Alkohol wieder gewinne. Der gelblichbraune sehr bittere Rückstand enthält nunmehr das Strychnin mit Igasursäure verbunden, und noch mit etwas gelbem Färbestoff, Fettsubstanz und Brucin verunreiniget. Die fernere Scheidung von der Igasursäure und den färbenden Theilen geschieht dann, indem man jenen Rückstand mit wenig Wasser auflöst, durch Kaliumoxydlauge das Strychnin fällt, und

<sup>1)</sup> Oder (n. Berz.): 32 Äqu. Carbon, 33 Hydrogen, 3 Stickstoff und 2 Sauerstoff, wornach das Äqu. des Strychnins = 3117,36 seyn würde. Wird dieses letztere aber nach der Menge der Schwefelsäure berechnet, welche das Strychnin neutralisirt, so ergibt sich die Zahl 4779,33.

<sup>2)</sup> Die Fettsubstanz nimmt immer auch etwas Strychnin mit sich; welches man aber durch Auskochen mit durch Salzsäure gesäuertem Wasser, und Fällung mittelst Kaliumoxyd auflösung oder einer andern Basis wieder gewinnen kann.

den weißen krystallinischen Niederschlag mit kaltem Wasser wäscht und trocknet. Oder: man kocht die wässrige Auflösung jenes braunen Rückstandes einige Minuten lang mit reinem Magniumoxyd, woben dieses die Igasursäure bindet, und das Strychnin fället; so daß man hierauf die den Farbestoff enthaltende Flüssigkeit durch Filtration entfernen, und aus dem auf dem Filtrum bleibenden, mit kaltem Wasser rein gewaschenen, Niederschlage durch Sieden mit Alkohol das Strychnin ausziehen, und durch Abdampfung des Alkohols krystallinisch darstellen kann.

Das auf diese Art gewonnene Strychnin ist vom gelben Farbstoffe sehr schwierig ganz zu befreien, auch enthält es immer noch Brucin. Um es von bejden zu reinigen, muß dasselbe daher mit etwas schwachem Alkohol kalt macerirt werden, welcher wohl das Brucin und größtentheils auch den Farbestoff leicht aufnimmt, während das reinere Strychnin nur wenig angegriffen wird, und daher im Rückstande bleibt. Dieser Rückstand wird dann wiederholt in siedendem Alkohol aufgelöst, und durch langsames Abdampfen zur Krystallisation gebracht, wo das Strychnin krystallisirt, und Brucin in der Mutterlauge <sup>1)</sup> aufgelöst bleibt. Jedenfalls ist aber die mehrmahlige Wiederholung dieses Verfahrens nöthig, wenn das Präparat nur einigermaßen rein ausfallen soll.

Viel schneller und vollständiger gelingt die Reinigung, wenn man das Strychnin mit einer Säure zum Salze verbindet, die Auflösung dann mit thierischer Kohle entfärbt, dann durch Krystallisation das Brucinsalz vom Strychninsalze trennt, und dieß letztere durch ein Alkali oder Magniumoxyd zersetzt, das ausgeschiedene Strychnin aber wieder in Alkohol auflöst und krystallisirt (vergl. auch bb fff).

---

<sup>1)</sup> Die daher auch auf Brucin benutzt werden kann.

bbb) (M. Steinmann). St. zeigte zuerst, daß man den Äther ersparen könne. Er kochte die verkleinerten Ignatiusbohnen mit Weingeist von 0,830 spec. Gew., ließ das filtrirte Decoct zur vollständigen Ablagerung des Cerins einige Tage stehen, verdampfte die abermahls filtrirte Linctur zur Extractdicke, löste das Extract in Wasser auf, und fällte das Strychnin mit Natriumoryd- oder Magniumoryd. Den wohl ausgewaschenen Niederschlag zog derselbe mit heißem Alkohol aus, und veranlaßte durch freiwillige Verdunstung die Krystallisation, die sich in strahlenförmig aus einander laufenden feinen Nadeln ergab. Die fernere Reinigung wie oben (aaa).

ccc) (M. Pettenkofer). 12 Lb. verkleinerte Ignatiusbohnen wurden mit 12 Lb. Wassers 24 Stunden lang eingeweicht, dann mit dem Wiegemeßer klein zerschnitten, und sammt der vorhandenen Flüssigkeit in einer Porzellanschale bis zur Trockenheit erwärmt, und endlich mit 36 Lb. Alkohols extrahirt und dieß letztere noch drey Mal wiederholt. Von den sämmtlichen Auszügen wurde zuerst durch Destillation der Alkohol abgezogen, dann der Rückstand bis zur Honigdicke abgedampft; worauf man das rückständige Extract mit einer Mischung aus 2 Lb. Alkohol und 2 Lb. Wasser auflöste, und nachdem die Flüssigkeit klar geworden war, mit  $\frac{1}{4}$  Lb. reinem Kaliumorydhydrat (in 2 Lb. Wasser aufgelöst) vermischte. Es erfolgte sogleich eine Trübung und nach 24 Stunden die Ablagerung von büschelförmig krystallisirtem Strychnin, welches nur wenig gelb gefärbt (also doch noch unrein) war, und auf 12 Unzen Ignatiusbohnen 8 Grane betrug. Die fernere Reinigung wie oben (aaa).

bb) Aus den Brechnüssen. aaa) (M. Pell u. Cav.). Die verkleinerten <sup>1)</sup> Brechnüsse werden m

<sup>1)</sup> Bey der großen Zähigkeit der Brechnüsse hat die Verkleinerung derselben einige Schwierigkeit. Man kann sie indem

siedendem Weingeist (von 0,80 bis 0,85 pCt.) ausgezogen, worauf man die abgepresste Tinctur zum geistigen Extract eindampfet. Dieses wird ferner im Wasser aufgelöst, und die Flüssigkeit so lange mit bas. essigf. Bleyoxyd versetzt, als noch ein Niederschlag erfolgt. Durch dieses Mittel wird sowohl die Igasursäure, als die fettartige Materie und der größte Theil des Farbestoffes und das Gummi gefällt, während das Strychnin (und wohl auch das Brucin) mit Essigsäure verbunden in der Auflösung bleibt; die aber auch noch etwas Farbestoff und nach Umständen auch etwas überschüssig angewendetes essigf. Bleyoxyd enthält. Das letztere wird durch einen Strom von Schwefelhydrogen niedergeschlagen, und die filtrirte Flüssigkeit hierauf mit Magniumoxyd gekocht; welches die Essigsäure bindet, und das Strychnin (und Brucin) fället. Aus dem mit kaltem Wasser wohl gewaschenen Niederschlage extrahirt man mit heißem Alkohol das Strychnin (und Brucin) und verdampft den Alkohol wieder, worauf das Strychnin (und Brucin) schon reiner zurückbleibt. — Die weitere Reinigung geschieht wie oben (aa. aaa).

bbb) (M. Petrenkofer). 12 Unzen verkleinerte Brechnüsse werden 48 Stunden lang mit 12 Unzen kalten Wassers eingeweicht, und dann mit dem Wiegemesser klein

---

durch Raspeln klein machen; was jedoch viel Zeit und Mühe kostet. — Henry setzt die Brechnüsse in einem verschlossenen Gefäße  $\frac{1}{2}$  Stunde lang dem Dampfe des siedenden Wassers aus, und trocknet sie; worauf sie sich im eisernen Mörser zerstoßen lassen. — Milarch schiebt die Samen auf einem Bleche oder starkem Papier 3 — 4 Stunden nach dem Brotbacken in den noch heißen Backofen; wo sie binnen 1 bis 2 Stunden so spröde werden, daß sie sich gleichfalls pulvern lassen. — Wittstock kocht sie mit schwachem Brantwein (0,940 spec. Gew.) ein Mahl auf und trocknet sie dann im Trockenofen; wodurch sie gleichfalls die zum Pulver nöthige Sprödigkeit erlangen (s. auch weiter unten bbb).

zerschnitten und getrocknet. Hierauf werden sie vier Mahl nach einander immer mit 24 Unzen Wasser (und das letzte Mahl mit einem Zusatz von einigen Tropfen Schwefelsäure) 24 Stunden lang macerirt, und die sämmtlichen Auszüge bis auf 8 Unzen abgedampft. Die rückständige braune und etwas trübe Flüssigkeit wird zur weitem Scheidung mit 3 Drachmen Kaliumoxydhydrat (in 2 Unzen Wasser aufgelöst) vermischt; worauf unter Entwicklung eines narkotischen Geruches starke Trübung erfolgt, und schon nach 6 bis 8 Stunden die Ablagerung von krystallinischem Strychnin beginnt. Nach 24 Stunden wird dieses von der Flüssigkeit abgefondert, mit kaltem Wasser gewaschen, und beträgt 30 Gran unreinen Strychnins; welches auf die früher angezeigte Art (oben aa. aaa) weiter gereinigt werden kann.

ccc) (N. Henry). Die gepulverten Brechnüsse werden mehrmahl mit Wasser in einem verschlossenen Gefäße ausgekocht. Die abgepreßte Flüssigkeit wird bis zur dicken Syrupconsistenz abgedampft, und dann nach und nach bis zu einem kleinen Ueberschusse mit gepulvertem gebrannten Kalk versetzt. Dabey entstehet igasursaures Calciumoxyd, welches unauflöslich ist, und mit dem ausgeschiedenen Strychnin, Brucin &c. eine gallertartige Masse darstellt. Diese wird zu wiederholten Mahlen mit Weingeist (von 38° B.) ausgezogen, und von der abgesonderten Tinctur durch Destillation der Alkohol wieder entfernt; worauf eine stark gefärbte Flüssigkeit zurückbleibt, aus welcher das unreine Strychnin krystallisirt. Um es reiner darzustellen, wird dasselbe entweder mehrmahl in Alkohol aufgelöst und umkrystallisirt, oder, man versetzt den im Wasserbade gebliebenen Rückstand mit nicht mehr verdünnter Salpetersäure, als zur Sättigung des Strychnins erforderlich ist, verdampft die Flüssigkeit zur Hälfte, entfärbt sie dann mit thierischer Kohle, und bringt sie durch Abdampfung

zur Krystallisation; wo salpetersf. Strychnin anschießet <sup>1)</sup>, welches durch Umkrystallisiren weiter zu reinigen ist. Aus dem reinen salpetersf. Strychnin wird endlich, nachdem es vorher in Wasser aufgelöst worden ist, mit überschüssigem Ammoniak das Strychnin als weißes Pulver gefällt, welches durch Behandlung mit Alkohol auch krystallisirt dargestellt werden kann. Das auf diesem Wege gewonnene Strychnin beträgt auf 1000 Th. Brechnüsse 5 — 6 Theile, ist aber im ersten Falle immer nebst Brucin auch mit vielem Farbestoff, und im zweyten Falle wenigstens mit Brucin verunreiniget, und daher (wie oben aa. aaa) weiter zu reinigen.

ddd) (M. Corriol). Gröblich gepulverte Brechnüsse werden mit kaltem Wasser drey Mahl nach einander immer 8 Tage lang, unter wiederholtem Umrühren, macerirt, und die erhaltenen Flüssigkeiten zur Syrupconsistenz abgedampft. Aus diesem Rückstande wird ferner durch Vermengung mit Alkohol das Gummi niedergeschlagen, und nachdem dieses durch Abseihen geschieden und mit Alkohol abgewaschen worden, die geistige Auflösung im Wasserbade wiederholt bis zur Extractconsistenz abgeraucht. Dieses beynahe ganz aus igasursauerm Strychnin bestehende Extract wird ferner in kaltem Wasser aufgelöst; wobey etwas Fett zurückbleibt, nach dessen Beseitigung die Flüssigkeit mit Kalkmilch bis zu einem kleinen Überschusse der letztern versetzt, und also igasursaurer Kalk gebildet und mit demselben auch das Strychnin niedergeschlagen wird. Aus dem abgefonderten und getrockneten Niederschlage wird endlich mittelst siedenden Alkohols das Strychnin ausgezogen, durch Abdampfung krystallisirt, und (nach aa. aaa) weiter gereinigt.

<sup>1)</sup> Aus der Mutterlauge kann man noch Strychnin erhalten, wenn sie neuerdings mit Kalk und hierauf mit Alkohol u. s. w. behandelt wird.



eee) (N. Ferrari). 3 Pfund verkleinerte Brechnüsse werden mit 30 Pfund Wasser und 6 Unzen Salzsäure (oder  $4\frac{1}{2}$  Unzen Schwefelsäure) zwey Stunden lang gekocht, worauf man unter beständigem Umrühren gepulverten Kalk bis zum Überschuß hinzusetzt, und nach einigen Tagen den entstandenen Bodensatz absondert und trocknet. Derselbe wird sodann ferner im Wasserbade mit 37 gradigem (Baumé) Alkohol behandelt, und durch Destillation der Alkohol wieder abgezogen; worauf die im Rückstande bleibende trübe Flüssigkeit bey gehöriger Concentration schon während des Erkalten erstarrt, und bey nochmaliger Behandlung mit absolutem Alkohol Strychninkrystalle liefert; die jedoch noch einer weitem Reinigung (nach aa. aaa) bedürfen.

fff) (N. Wittstock). 16 Unzen gepulverte Brechnüsse werden 2 — 3 Mal mit Brantwein ausgezogen, und der Alkohol wird durch Destillation wieder gewonnen. Die übrig bleibende Flüssigkeit wird, so lange noch ein Niederschlag entsteht, mit essig. Bleyoxyd versetzt, welches den Farbstoff, das Fett und die Pflanzensäure fället. Nach Beseitigung des vorher abgewaschenen Niederschlages wird die Flüssigkeit filtrirt, und so weit abgedampft, bis nur 6 — 8 Unzen bleiben, und dieser Rest mit 2 Drachmen Magniumoxyd vermengt und mehrere Tage lang stehen gelassen, damit sich auch das Brucin gänzlich ausscheide. Der Niederschlag wird hierauf abgesondert, einige Male mit Wasser angerührt und wieder abgepreßt, dann getrocknet, gepulvert, mit Alkohol (von 0,835 spec. Gew.) ausgezogen, und von diesem Auszuge der Alkohol wieder abdestillirt; wobey sich das Strychnin als ein ziemlich weißes krystallinisches Pulver abscheidet, während das Brucin in der Mutterlauge bleibt. — Noch vollständiger und reiner operirt man, wenn, nachdem der Alkohol abdestillirt worden, den Rückstand mit (nicht mehr als zur Sättigung er-

forderlich ist) sehr verdünnter Salpetersäure verbunden, und bey gelinder Wärme abgedampft wird; wobey zuerst das salpetersaure Strychnin in federartigen, reinen, wöllich weißen, und späterhin das Brucinsalz in festen Krystallen anschießet, und nachdem beyde Salze geschieden und durch Umkrystallisiren gereinigt worden sind, aus beyden die Basis mittelst Ammoniak gefället werden kann u. s. w. <sup>1)</sup>). Bey diesem Verfahren erhielt W. aus 16 Unzen Brechnüssen, 40 Gran salpetersaures Strychnin und 50 Gran salpetersf. Brucin.

Bey einer andern Gelegenheit erhielt W. aus 65 Pfd. Brechnüssen  $7\frac{3}{4}$  Loth reines salpetersf. Strychnin und 5 Loth salpetersf. Brucin, indem er folgendermaßen verfuhr. Die gepulverten Brechnüsse wurden, wie oben, 3 — 4 Mal mit Kornbrauntwein ausgezogen, der Alkohol abdestillirt, und aus dem Rückstande durch Verdünnung mit Wasser das Fett und das Harz gefället. Die klar abgesonderte Flüssigkeit wurde ferner mit Kalkmilch bis zum Überschusse versetzt; wobey igasursaures Calciumoryd, Strychnin und Brucin zu Boden fielen. Der zur Entfernung des igasursauren Calciumorydes mehrmahl mit Wasser angerührte und wieder ausgepreßte und getrocknete Niederschlag wurde dann mehrmal mit Alkohol (v. 0,835 sp. G.) ausgezogen, und der Alkohol wieder abdestillirt; wobey mit Kalkseife umhülltes Strychnin krystallisirte, und durch Verdünsten noch eine neue Menge desselben gewonnen wurde. Die dann noch bleibende dunkelbraune Mutterlauge, welche nur wenig Strychnin, dagegen aber viel Brucin und färbende Theile enthielt, wurde mit Salpeter-, Salz- oder Schwefelsäure (mit 20 Th. Wasser verdünnet) gesättiget, und

<sup>1)</sup> Die Mutterlauge erscheint dann, durch viele fremde Beimischungen, als eine gummiähnliche Masse, die man neuerdings mit Magnumoryd, Alkohol und Salpetersäure behandelt, um das Brucinsalz rein zu bekommen.

mit Kalkmilch präcipitirt; wodurch man einen Niederschlag erhielt, welcher, wie der früher erhaltene, mit Wasser und dann mit Alkohol behandelt, noch etwas krystallisirtes Strychnin lieferte, und eine Mutterlauge hinterließ, die viel Brucin enthielt <sup>1)</sup>. Die sämmtlichen Strychninkrystalle wurden endlich von der sie umhüllenden Kalkseife durch Kochen mit sehr verdünnter Salpetersäure geschieden, die oben schwimmende Margarinsäure abgenommen, und die während des Erhaltens anschießenden Krystalle des reinen salpetersauren Strychnins, so wie die Mutterlauge selbst mit Ammoniak präcipitirt, und das ausgeschiedene Strychnin, nachdem es mit Wasser gewaschen worden, durch Auflösen im Alkohol und freiwilliges Verdünsten krystallisirt.

cc) Aus dem Schlangenholze (n. Pellet. u. Cav.). Die Behandlung ist ganz dieselbe, wie oben von den Brechnüssen (bb, aaa) gezeigt wurde.

dd) Aus dem Upas tieuté <sup>2)</sup> (n. Pellet. u. Cav.).

<sup>1)</sup> Um das Brucin zu gewinnen, wird diese Mutterlauge mit einer Säure neutralisirt, und mit der Vorsicht, daß man durch öfteres Umrühren die Krystallisation stört, der freiwilligen Verdunstung überlassen; wobei das Brucinsalz in Pulverform ausgeschieden wird und aus der nicht krystallisirbaren Mutterlauge, durch Fällung mit Kalk und Behandlung mit Säure u. s. w., noch mehr krystallisirbares Salz gewonnen werden kann. Das sämmtliche Brucinsalz wird zuletzt zur Entfernung der färbenden Theile wiederholt mit Wasser angerührt, abgepreßt und umkrystallisirt, und aus dem reinen Salze durch Ammoniak das Brucin präcipitirt und durch Auflösen im Alkohol krystallinisch dargestellt.

<sup>2)</sup> Lechenaull brachte vor mehreren Jahren zwey Arten des Vooraras oder Upas giftes aus dem ostindischen Archipelagus nach Paris, deren eine Upas tieuté, die andere Upas Anthiar genannt wird. Die erste Art ist diejenige, welche Strychnin enthält und von einem zum Genus Strychnos gehörenden Baume kommt, welchen Leche-

Aus dem Upas tieuté, welches ein Strychninsalz, einen braunen Farbstoff (§. 3407 <sup>1</sup>) und einen gelben Farbstoff enthält, erhält man am leichtesten reines Strychnin; weil dieses extractähnliche Gift den gelben Farbstoff leichter fahren läßt, als die Brechnüsse 2c. 2c. (§. 3407. <sup>1</sup>). Das Gift wird zu dem Ende in Wasser aufgelöst und die filtrirte Flüssigkeit mit reinem Magniumoxyd gekocht; wobei sich das Magniumoxyd mit der (wahrscheinlich Igasur-) Säure verbindet und das Strychnin fällt. Der nach einiger Zeit abgelagerte Bodensatz wird dann abgefondert, und nachdem man durch Waschen mit kaltem Wasser den gelben Farbstoff entfernt hat, getrocknet, mit heißem Alkohol ausgezogen, und dieser letztere wieder abgezogen. Man findet sodann einen orangegelben Rückstand aus Strychnin und dem braunen Farbstoffe. Dieser wird zur fernern Reinigung in schwacher Schwefelsäure aufgelöst, mit thierischer Kohle entfärbt, dann mit Magniumoxyd wieder zersezt, und aus dem Bodensatz mittelst heißem Alkohol das Strychnin ausgezogen, krystallisirt und nöthigenfalls weiter gereinigt.

## §. 3409.

b) Zerfetzung des Strychnins. Es wird zersezt: a) durch Hitze, indem es schon bey einer Temperatur von 312 — 315° C. zu verkohlen anfängt, und durch die trockene Destillation Carbonsäure, Carbonhydrogengas, Wasser, brenzliches Öhl, etwas Essigsäure und carbonsaures Ammoniak liefert und Kohle hinterläßt, am freyen Feuer aber zuerst sich stark aufblähet und dann mit Flamme ver-

---

nault Upas tieuté nannte, weil die Einwohner von Borneo das Gift so benennen. Die andere Art enthält keinen Strychnin, und wird von einem Strauche bereitet, welchen Lechenault Anthiaria toxicaria nannte. Beyde Gifte wurden von Pell. u. Cav. analysirt.

brennet; b) durch Erhizung mit Kupferoxyd, woben es Azotgas und viel Carbonsäure und Wasser liefert; c) durch Erhizung mit Schwefel, woben, sobald dieser schmilzt, viel Schwefelhydrogen entbunden wird (Strychnin mit Schwefel und Wasser gekocht, wird nicht angegriffen); d) durch conc. Salpetersäure, welche das reine Strychnin isabellgelb (und nur das unreine roth <sup>1)</sup>) färbt, und je nach Verhältniß der Menge derselben zuerst in seinen basischen Eigenschaften schwächet und endlich immer mehr modificirt, bis es zuletzt den basischen Charakter ganz verliert und Kleesäure gebildet wird <sup>2)</sup>; e) durch oxy-

<sup>1)</sup> Wird das unreine Strychnin mit conc. Salpetersäure übergossen, so nimmt es durch die Reaction des gelben adhären- den Pigments und Brucins (s. d. A.) zuerst eine amaranthrothe Farbe an, welche sich jedoch schnell ins Blutrothe verändert, und späterhin ins Gelbe, und endlich ins Grauliche übergeht; indem zugleich auch die Salpetersäure dieselbe Farbe annimmt, und Azotorydgas durch den Geruch wahrzunehmen ist. Pell. u. Cav. schrieben Anfangs, als sie die Verunreinigungen noch nicht kannten, diese Eigenschaft dem Strychnin selbst zu.

<sup>2)</sup> Über die Veränderungen, welche das unreine Strychnin, wie es Pell. und Cav. bey ihren ersten Versuchen zur Disposition hatten, durch conc. Salpetersäure erleidet, bemerken diese Chemiker Folgendes:

Wenn man das (unreine) Strychnin mit conc. Salpetersäure behandelt, so entsteht (wie leicht einzusehen) immer zugleich auch eine Verbindung des veränderten Strychnins mit Salpetersäure; daß aber das Strychnin selbst verändert worden sey, ergibt sich aus folgenden Untersuchungen.

Wenn man das bis zur rothen Färbung mit Salpetersäure behandelte Strychnin, d. i. die Verbindung aus verändertem Strychnin und Salpetersäure, mit Kaliumoxyd-lange behandelt, so wird sie zersetzt, und falls die Auflösungen gehörig concentrirt sind, das veränderte Strychnin als orangefarbener Niederschlag ausgeschieden. (Wendet man statt des Kaliumoxyds Magnesiumoxyd an, so erhält man

dirte Salzsäure, welche mit Strychnin erhitzt dasselbe braun färbt; 1) durch oxydirte Jodsäure, welche,

durch Filtration ebenfalls eine orangefarbene Flüssigkeit; das Magniumoxyd erscheint gleichfalls gefärbt, allein die Farbe kann durch Waschen vollkommen hinweg gebracht werden. Wird die Flüssigkeit zur Syrupconsistenz abgedampft, so findet man nach dem Erkalten eine körnige Masse, aus salpeters. Magniumoxyd und verändertem Strychnin bestehend.) Das veränderte Strychnin ist in einer größeren Menge Wassers auflöslich; zeigt zwar noch basische Eigenschaften, hat aber in der salzbildenden Fähigkeit bedeutend abgenommen, ob es gleich noch immer im Stande ist, alle Säuren, selbst die schwächsten vegetabilischen, zu sättigen und damit Salze zu bilden. Diese Salze zeichnen sich durch eine rothe Farbe aus.

Wird hingegen die durch mehr Salpetersäure oder durch längere Einwirkung derselben erzeugte gelbe Verbindung des (unreinen) Strychnins mittelst Magniumoxyd zersetzt, so findet sich das ausgeschiedene Strychnin noch mehr verändert; denn es ist nun sehr auflöslich im Wasser, wirkt noch schwächer basisch und weniger giftig als die vorhin erwähnte rothe Modification, und bildet mit den Säuren gelb gefärbte Salze.

Wird endlich das (unreine) Strychnin mit noch mehr Salpetersäure behandelt, so gehet die Farbe desselben im steigenden Verhältniß der Säuremenge zuerst ins Dunkelgelbe und zuletzt ins Grünliche über, welches dann nur durch ein großes Uebermaß der Säure zum Verschwinden gebracht werden kann. Wird die Flüssigkeit abgedampft, so entflammt sie im Augenblicke des Festwerdens; kocht man sie unter Erfaß des verdampfenden Wassers längere Zeit hindurch, und neutralisirt sie hernach, so findet man endlich Keesäure.

Well. u. Cav. schlossen hievans mit Recht, daß nebst der Veränderung des Pigmentes auch das Strychnin selbst durch die Salpetersäure zersetzt werde und immer mehr seine basische Eigenschaft verliere, und zuletzt in den sauren Zustand übergeführt werde. Um wo möglich zu ermitteln, ob bey diesen Veränderungen die Salpetersäure oxydierend

wenn sie mit (unreinem) Strychnin und wenig Wasser erhitzt wird, wie die Salpetersäure, nur minder intensiv, eine zuerst amarantfarbene dann rothe Färbung hervorbringt, die sich selbst dem entstehenden Salze mittheilt. (Ob sie, wie die Salpetersäure, durch Abgabe des Sauerstoffs wirkt, ist noch zu erforschen.)

auf das Strychnin wirke, oder demselben Hydrogen entziehe? ließen Pell. u. Gay. noch einige Reagentien auf die rothe Strychninverbindung wirken, wobey sich Folgendes ergab. — Ließ man Schwefelhydrogen in die Auflösung der rothen Verbindung aus Salpetersäure und verändertem Strychnin streichen, so entfärbte sich dieselbe augenblicklich (und behielt nur dann einen gelben Stich, wenn bereits auch etwas von der gelben Verbindung beigemengt war, welche vom Schwefelhydrogen nicht verändert wird). Wurde die entfärbte Masse erhitzt, so kam die rothe Farbe wieder zum Vorschein, weil das Schwefelhydrogen entwich. — Wurde hingegen das durch Magnesiumoxyd aus der rothen salpetersauren Verbindung abgeschiedene Strychnin mit Schwefelhydrogen entfärbt, so ließ sich die rothe Farbe durch Erhitzung nicht wieder herstellen (weil keine Salpetersäure vorhanden war). — Die rothe Farbe wurde ferner durch salzsaures Zinnoxydul entfärbt, und durch Salpetersäure wieder hergestellt, und dieß konnte abwechselnd so lange wiederholt werden, bis endlich durch das Uebermaß der Säure die rothe Verbindung ganz in den Zustand der gelben übergeführt wurde, und dann durch das salzsaure Zinnoxydul nicht mehr afficirt werden konnte. Eine ähnliche Entfärbung, nur minder intensiv, brachte auch das schwefelsaure Eisenoxydul und das schwefeligsaurer Gas hervor.

Aus allen diesen Umständen kamen Pell. u. Gay. auf die Vermuthung: Es dürfte vielleicht das Strychnin durch die Salpetersäure oxydirt werden, und also in den rothen Salzen als Protoxyd, in den gelben hingegen als ein Deutoxyd des Strychnins enthalten seyn. (Vergleiche auch was von den Strychninsalzen (§. 3410 <sup>1</sup>) angeführt ist.)

## §. 3410

c) Verbindungen des Strychnins. Im zweyten Grade der chemischen Anziehung ist das Strychnin nur wenig auflöslich im Wasser; denn es erfordert nach Pell. u. Cav. bey  $100^{\circ}$  C. 2500 Th., bey  $10^{\circ}$  C. hingegen 6667 Th. desselben zur vollständigen Auflösung; die selbst, wenn sie im letztern Falle neuerdings mit der 100fachen Menge Wassers vermischt wird, und also weniger als  $\frac{1}{60000}$  Strychnin enthält, noch merklich bitter schmeckt. Vom Alkohol wird es ziemlich leicht aufgelöst, in geringerer Menge aber auch vom schwachen Weingeiste. Äther und fette Öhle lösen es nur in höchst geringer, kaum merklicher Menge auf, erlangen aber dennoch einen bitteren Geschmack. In flüchtigen Öhlen ist es sehr auflöslich und läßt sich daraus, wenn die Auflösung gesättiget war, während des Erkaltens regelmäßig krystallisiren.

An energisch-chemischen Verbindungen des Strychnins sind bereits mehrere bekannt, bey deren Bildung daselbe eine sehr schwache Sättigungscapacität (n. Berz. = 2,0925) zeigt. Mit den Säuren insbesondere erzeugt es eine eigenthümliche Reihe von Salzen, die noch nur allein von Pell. u. Cav., aber dennoch vielseitiger erforscht worden sind, als die Salze anderer Pflanzenbasen. Den unorganischen Alkalien steht es in der Verwandtschaft nach, und wird durch diese, und selbst durch das Magniumoxyd, aus allen seinen Salzen gefällt; dagegen fällt aber auch wieder das Strychnin die metallischen Auflösungen, welche zu dem Ende mit Strychnin gekocht oder mit der geistigen Auflösung desselben vermischt werden. In einigen Fällen erfolgt hierbey nur eine partielle Fällung der Metalloxyde, indem Doppelsalze entstehen.

Die Strychninsalze werden theils durch unmittelbare Verbindung, theils durch doppelte Wahlverwandtschaft erzeugt, und sind meistens krystallisirbar. Sie



sind sehr auflöslich im Wasser und eben darum von unerträglich bitterem Geschmack, und viel heftiger giftig wirkend, als das isolirte Strychnin selbst. Das schwefel-, salz-, salpeter- und essigsäure Strychnin insbesondere kann bey etwas Säureüberschuß aus der conc. wässerigen Auflösung, nach Ferrari, bey der Siedhize des Wassers in geringer Menge verflüchtigt werden; ob dieß aber bey allen Strychninsalzen der Fall sey, ist noch nicht untersucht; durch conc. Salpetersäure werden die reinen Strychninsalze gelb gefärbt <sup>1)</sup>). Von der Gallustinctur werden sie, selbst bey 20000facher Verdünnung, noch weiß gefällt, nicht aber von der Gallussäure.

Im Einzelnen kennet man bereits folgende Verbindungen des Strychnins näher.

1. Strychnin mit Salpetersäure. Diese beyden Substanzen geben ein neutrales und ein saures Salz.

Das neutrale salpetersäure Strychnin

<sup>1)</sup> Wenn sie aber unrein sind, so entsteht die früher schon (§. 3409 <sup>2)</sup>) angeführte blutrothe Färbung, und gehet zuletzt ins Gelbe über. Mit dem Unterschiede jedoch, daß die rothe Farbe weit lebhafter und andauernder ist, und zu ihrer Umwandlung ins Gelbe weit mehr Salpetersäure fordert, als beym isolirten Strychnin; was in dem Umstande begründet zu seyn scheint, daß die an das Strychnin gebundene Säure dasselbe gegen die Einwirkung der Salpetersäure schützt. — Diese Eigenschaft des unreinen Strychnins und seiner Salze, durch Salpetersäure geröthet zu werden, gibt ein Mittel an die Hand, um das mit andern Säuren verbundene Strychnin zu erkennen. Die unreinen Strychninsalze sind aber auch umgekehrt wieder gute Reagentien auf salpetersäure Verbindungen. Man darf nämlich solche Verbindungen nur mit etwas unreinem Strychnin vermischen, und dann mit conc. Schwefelsäure übergießen; worauf die ausgetriebene Salpetersäure sogleich auf das Strychnin wirken, und durch eine rothe Färbung ihre Gegenwart verrathen wird.

entsteht, wenn man sehr verdünnte Salpetersäure mit einem Uebermaß von Strychnin in Berührung bringet, und die erfolgte ungefärbte Auflösung vom überschüssigen Strychnin abfiltrirt, und verdünsten läßt; wobey es in büschelförmig zusammengehäuften Nadeln krystallisirt. Es ist im heißen Wasser viel auflöslicher, als im kalten, und wenig auflöslich im Alkohol und unauflöslich im Äther, schmeckt außerordentlich bitter, und wirkt heftiger auf den thierischen Organismus als das isolirte Strychnin. In der Hitze zerfällt es, indem es zuerst gelb wird und dann mit einem Geruche, dem des verpuffenden Salpeters ähnlich, aber ohne Lichtentbindung verkohlt.

Das saure salpetersaure Strychnin entsteht, wenn man einer gesättigten Auflösung des neutralen Salzes etwas Salpetersäure zusetzt, und krystallisirt während des Erkaltens in äußerst feinen Nadeln. Beim Trocknen schon wird es (wenn es unreines Strychnin enthielt) roth (vergl. d. letzte Anm.), beim Siedepunct des Wassers gelb, und bey steigender Hitze unter Lichtentbindung und Hinterlassung von aufgeblähter Kohle verpuffet.

Beide Modificationen des salpeters. Strychnins werden von concentrirten Säuren, welche die Salpetersäure vom Strychnin zu scheiden vermögen, wie Schwefel- und Salzsäure, durch die Wirkung der im conc. Zustande frey werdenden Salpetersäure sogleich roth gefärbt (s. d. letzte Anm.)

2. Strychnin mit Salzsäure. Das salzsaure Strychnin wird wie das salpetersaure Salz bereitet, krystallisirt in Nadeln oder sehr feinen Prismen, welche warzenförmig beyammen stehen, unter der Lupe vierseitig zu seyn scheinen, in trockener Luft die Durchsichtigkeit zum Theil verlieren, und in der Hitze, während das Strychnin zerstört wird, Salzsäure fahren lassen. Sie sind leichter auflöslich als das schwefelsaure Salz, und enthalten, bey 100° C. getrocknet,

Strychnin . . . 92,9277

Salzsäure . . . 7,0723

---

100,0000.

3. Strychnin mit sechsfach oxyd. Salzsäure. Wird das Strychnin im Wasser vertheilt, und oxydirte Salzsäure in die Flüssigkeit geleitet, so erfolgt die Auflösung des erstern, und es setzen sich Krystalle von salzf. Strychnin ab, die vollkommen weiß sind. Wenn aber die Flüssigkeit in der Wärme abgedampft wird, so erfolgt eine braune Färbung. Pell. u. Cav. vermuthen nach diesem Umstande, daß mit dem salzsauren zugleich auch sechsfachoxydirt salzsaures Strychnin in der Flüssigkeit entstanden sey, und durch die Erhöhung der Temperatur zersezt werde. Sie sind zugleich der Meinung, daß dieses Salz vielleicht durch unmittelbare Verbindung der sechsfachoxyd. Salzsäure mit dem Strychnin darstellbar sey.

4. Strychnin mit Jodsäure und überoxydierter Jodsäure. Läßt man oxydirte Jodsäure mit überschüssigem Strychnin und Wasser kochen; so verschwindet die Farbe der oxydirten Jodsäure, und es wird viel Strychnin aufgelöst. Die filtrirte klare Flüssigkeit setzt jodsaures Strychnin in nadelförmigen Krystallen ab. (Die Anwesenheit der Jodsäure läßt sich auch durch Behandlung dieses Salzes mit oxydirtter Salzsäure oder conc. Schwefelsäure darthun.) Auf dem Filtrum bleibt das überschüssige Strychnin schwach gelblich gefärbt zurück, und enthält vielleicht basisches Salz. Ob aber in der Mutterlauge nicht auch sechsfachoxyd. salzf. Strychnin enthalten sey, müssen künftige Untersuchungen lehren.

5. Strychnin mit Kohlensäure. Das neutrale carbonsaure Strychnin entsteht als flockiger Niederschlag, wenn ein Strychninsalz im Wege doppelter Wahlverwandtschaft zersezt wird. — Das saure carbonsaure Strychnin wird gebildet, wenn man das Strychnin

oder das neutrale Salz in Wasser vertheilt und Carbon-  
säure einströmen läßt. Dieses verliert jedoch schon an der  
Luft die überschüssige Carbonsäure wieder und setzt dann  
ein körnig krystallisirendes Salz ab, welches vielleicht ba-  
sisches Salz ist.

6. Strychnin mit Phosphorsäure. Das neutrale phos-  
phorsaure Strychnin ist nur im Wege doppelter  
Wahlverwandtschaft darstellbar; denn kocht man (selbst  
überschüssiges) Strychnin mit wässeriger Phosphorsäure,  
so entsteht nur ein saures Salz, welches leichter kry-  
stallisirt, als das neutrale. Eines von diesen beyden Sal-  
zen krystallisirt in vierseitige Prismen; welches von beyden,  
gehet indessen aus Pell. u. Cav. Berichten nicht deut-  
lich hervor.

7. Strychnin mit Schwefelsäure. Diese verbinden sich in zwey  
Verhältnissen, nämlich zum neutralen und sauren  
Salze.

Das neutrale schwefelsaure Strychnin  
wird wie das salpeters. Salz dargestellt, und krystallisirt in  
Würfeln, welche in 6 Th. kalten und viel weniger heißen  
Wassers auflöslich sind. Es ist an der Luft sonst unverän-  
derlich, nur daß es etwas von seiner Durchsichtigkeit ver-  
liert. In höherer Temperatur schmilzt es zuerst, verliert  
dann etwas Krystallwasser, und wird wieder fest und end-  
lich verkohlt. Von der conc. Salpetersäure wird es wie  
alle Strychninsalze geröthet. Seine Bestandtheile sind

Strychnin . . .	90,501
Schwefelsäure . .	9,499
	<hr/>
	100,000.

Das saure schwefelsaure Strychnin ent-  
steht, wenn man dem neutralen Salze etwas überschüssige  
Säure beisetzt, und dem bis zur Trockenheit abgedampf-  
ten Salze die überschüssige Säure mit Äther wieder entzie-  
het. Es krystallisirt in feinen Nadeln.

Das schwefelsaure Strychnin bildet auch Doppelsalze. Eines derselben, das schwefelsaure Kupferoxyd-Strychnin entsteht, wenn man das Strychnin mit einer Auflösung des schwefelsauren Kupferoxydes kochen läßt; wobei ein Theil des Kupferoxydes gefällt, und an die Stelle desselben Strychnin aufgenommen wird. Die hierauf filtrirte Flüssigkeit ist grünlich gefärbt und setzt beim Abdampfen das Doppelsalz in sehr langen Nadeln ab.

8. Strychnin mit Essigsäure, Keesäure und Weinsäure. Mit diesen Säuren bildet das Strychnin neutrale, sehr auflösbliche und mehr oder weniger krystallisirbare Salze, die durch unmittelbare Verbindung entstehen, und noch leichter krystallisiren, wenn sie ein Übermaß von Säure enthalten. Das neutrale essigsaure Strychnin insbesondere ist sehr auflöslich und schwer krystallisirbar.

9. Strychnin mit Carbonazot im Max. des Carb. Das Carbonazot-Strychnin (blausaure Strychnin) wird durch unmittelbare Verbindung erzeugt und ist krystallisirbar. Es läßt sich unzersezt abdampfen und wieder auflösen. Seine Auflösung fället das schwefels. Eisenoxyd blau.

10. Strychnin mit Gallussäure. Das gallussaure Strychnin kenneet man noch nicht näher, es scheint auflöslich zu seyn, da Gallussäure in den Strychninsalzen keinen Niederschlag erzeugt. Der Niederschlag, welchen die Gallustinctur hervorbringt, ist Gerbestoff-Strychnin <sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Literatur. Schweigg. Journ. f. Chem. u. Phys. XXV. 410; n. R. VI. 369; X. 92. 492. — Annal. de Chim. et Phys. X. 142; XXVI. 44. — Trommendorff's n. Journ. f. Pharmacie. III. 2. 224; VII. 1. 314. — Gilbert's Annalen der Phys. LIII. 285. — Berliner Jahrb. d. Pharm. 1820. 206; 1822. 305. 401; 1824. 126; 1825. 112. — Salzbg. medizn. Zeitung 1824 Nr. 65. 215. — Berzelius's Jahrb. I. 95; III. 171;

## XII. V e r a t r i n.

S. 3411.

Das Veratrin (Sabadillin) wurde fast gleichzeitig von Dr. Meißner (am Anfange 1819) und von Pell. u. Cav. (July 1819) entdeckt, und von beyden gleichzeitig (im Aug. 1819) bekannt gemacht. Meißner, Pell. und Cav. fanden dasselbe zuerst in dem Sabadillsamen (*Veratrum sabadilla*), die letzteren aber in der Folge auch in der weißen Nießwurzel (*Veratrum album*) und in der Herbst-Zeitlose (*Colchicum autumnale*) an eine Säure gebunden, welche Pell. u. Cav. für Gallussäure hielten, die aber n. M. in Folge ihrer abweichenden Eigenschaften als eine eigenthümliche Säure (Sabadillsäure) anzusehen ist.

Das Veratrin erscheint n. Meißner, Pell. u. Cav. als eine weiße, pulverige, lockere Substanz, welche einen sehr scharfen, fraßenden, brennenden, aber nicht bitteren Geschmack und keinen Geruch besitzt, an der Luft unveränderlich ist, auf rothes befeuchtetes Lakmuspapier gestreut, blaue Färbung erzeugt, das Curcumapapier (n. Pell. u. Cav.) wenig, oder (n. Meiß.) gar nicht bräunet, bey 50° C. wie Wachs schmilzt, und bey dem Erkalten zu einer dem Bernstein ähnlichen gelben durchscheinenden Masse flodet. Auf den thierischen Organismus, und namentlich auf die Schleimhäute, wirkt es höchst giftig, indem ein kaum wägbares Minimum desselben in die Nase gebracht, überaus heftiges, gefahrdrohendes Niesen, und innerlich genommen in sehr kleinen Portionen von einigen Granen schon fürchterliches Erbrechen, und in etwas größerer

---

IV. 208. V. 236. — Buchner Rep. d. Pharm. V. 151; VII. 169. 225, 185; XIII. 343; XX. 359; XXIII. 163; XXV. 404. — Magaz. f. Pharm. 1823. März 293; 1824 Febr. 182; 1826. Febr. 148.

Dosis unter Starrkrampf den Tod verursacht. Die Bestandtheile sind n. Dumas u. Pelletier (in Folge der Zersetzung mittelst Kupferoxyd)

Carbon . . . .	66,75
Hydrogen . . . .	8,54
Stickstoff . . . .	5,04
Sauerstoff . . . .	19,60
	<hr/>
	99,93 <sup>1)</sup> .

### §. 3412.

a) Darstellung des Veratrin. a) (n. Weissen.). Man zieht den verkleinerten Sabadillsaamen mit mäßig starkem Weingeist wiederholt aus, dampft die Tinctur bei gelinder Wärme ab, oder destillirt sie, um den Weingeist zu gewinnen, behandelt den harzigen Rückstand mit Wasser, filtrirt die braune Auflösung, versetzt dieselbe so lange mit bas. carbonf. Kaliumoxyd als noch die geringste Trübung erfolgt, wäscht den Niederschlag so oft mit Wasser, bis dieses ungefärbt abläuft und trocknet ihn in gelinder Wärme. Das auf diese Art ausgeschiedene Veratrin ist grauweiß und kann nach der unten (b) gezeigten Art weiter gereinigt werden.

b) (n. Pelletier u. Caventon). Die vorher durch Behandlung mit Äther von den fetten Theilen und einem Antheil Farbestoff befreiten <sup>2)</sup> Sabadillsaamen wurden mit siedendem Alkohol wiederholt ausgezogen und die Auszüge noch heiß filtrirt. Während des Erkaltens

<sup>1)</sup> Oder (n. Berzelius) 44 Äqu. Carbon, 70 Hydrogen, 3 Stickstoff und 10 Sauerstoff; wornach die Äqu. Zahl für das Veratrin = 5054,7 seyn würde.

<sup>2)</sup> Man kann die Behandlung mit Äther auch ersparen, und gleich mit dem Alkohol anfangen; weil sodann bei der Behandlung mit Wasser Fett und Wachs zugleich ausgeschieden werden.

hatten sich wachsartige Theile abgesondert, nach deren Beseitigung die dunkelbraune Tinctur bis zur Extractdicke abgedampft, und dieser Rückstand mit Wasser ausgezogen wurde; wobey die noch beigemengte wachsartige Substanz zurückblieb. Die abermahls filtrirte Flüssigkeit wurde nun neuerdings durch Abdampfen concentrirt; wobey sich wieder ein Antheil Farbestoff als orangefarbener Niederschlag ausschied. Die von dem Niederschlage abgessene Flüssigkeit wurde ferner mit einer Auflösung des essigsauren Bleyoxydes im Übermaß versetzt, wobey ein sehr häufiger gelber Niederschlag von Farbestoff, Sabadillsäure und Bleyoxyd erfolgte, und durch das Filtrum abgeschieden wurde. Die nunmehr fast gänzlich entfärbte Flüssigkeit wurde weiter durch einen Strom von Schwefelhydrogen von dem überschüssig hinzugefügten Bley Salz wieder befreit, und die abermahls filtrirte Flüssigkeit durch Abdunstung concentrirt, und sodann mit Magniumoxyd behandelt und wieder filtrirt. Die abfiltrirte, essigsaures Magniumoxyd und färbende Theile enthaltende Flüssigkeit wurde nun beseitiget, und aus dem Bodensatz, welcher neben dem überschüssigen Magniumoxyd auch das Veratrin enthielt, dieses letztere mittelst heißen Alkohols ausgezogen; worauf dasselbe durch Verdunstung der alkoholischen Tinctur als ein gelbliches Pulver niederfiel. Die weitere Reinigung desselben geschah, indem man das unreine Veratrin so oft in heißem Alkohol auflöste, und durch Verdünnung mit Wasser wieder fällte, bis es in Gestalt eines sehr weißen Pulvers erschien.

c) (n. Berzelius). Der verkleinerte Same wird durch Kochen mit Wasser ausgezogen, und die abgeseigte Flüssigkeit mit einer Auflösung des neutralen essigsauren Bleyoxydes vermischt; welches eine Menge vegetabilischer Stoffe ausfällt. Die Flüssigkeit wird hierauf filtrirt, das überschüssig hinzugesetzte Bley Salz mit Schwefelhydrogen ausgefällt, durch Erhitzung das überschüssige Schwefel-



hydrogen entfernt, dann die Flüssigkeit filtrirt und mit Magniumoxyd gekocht, welche das Veratrin fället. Zur weiteren Reinigung wird dieses letztere in siedendem Alkohol aufgelöst, und entweder durch Abdampfen oder durch Fällung mittelst Wasser wieder abgeschieden, und endlich der immer noch gelbliche Niederschlag noch einmal aufgelöst und wieder gefällt, oder mit einer Säure verbunden, und dann mit Blutkohle behandelt und durch ein Alkali wieder gefällt.

## §. 3413.

b) Zersetzung des Veratrin. Es wird zerlegt: a) durch Hitze, indem es im offenen Feuer sich aufblähet, und unter Verbreitung eines brenzlichen Geruches, in Wasser, brenzliches Öl und eine voluminöse Kohle zerfällt, welche beim Einsäthern 0,05 Asche hinterläßt, die nach Pell. u. Cav. alkalisch, n. Meißner aber nicht alkalisch reagirt; b) durch conc. Salpetersäure, welche dasselbe nicht röthet, aber in eine dem Belterischen Bitter ähnliche, gelbe, in der Hitze verpuffende Substanz umwandelt; c) durch Erhitzung mit Kupferoxyd, wobei es in Carbonsäure, Wasser und Nitrogas zerfällt.

## §. 3414.

c) Verbindungen des Veratrin. Im zweyten Grade der chemischen Anziehung zeigt sich das Veratrin im Wasser höchst schwer auflöslich, indem es selbst in der Siedhitze 1000 Th. zur vollkommenen Auflösung fordert aber schon in dieser Verdünnung noch dem Wasser einen scharfen Geschmack ertheilt. Es ist dagegen sehr auflöslich im Alkohol und unter Mitwirkung der Hitze auch im Terpentindhl. Im Äther ist dasselbe (n. Pell. u. Cav.) nur wenig oder n. Meißner (vorausgesetzt, daß der Äther keinen Alkohol enthalte) gar nicht auflöslich. Es ist endlich auch auflöslich in wässerigen Alkalien.

An energisch-chemischen Verbindungen des Veratrins kenne man nur noch wenige; wobey es, n. Bergelius (aus dem Bestandtheilverhältniß des schwefels. Veratrins gefolgert) eine Sättigungscapacität = 1,32 bewährt. Mit den Säuren insbesondere bildet es eine eigene Reihe von Salzen, die Veratrin salze, welche bisher nur durch directe Verbindung erzeugt worden sind. Diese Salze besitzen einen scharfen brennenden Geschmack, zeigen, mit Ausnahme des schwefelsauren Veratrins, keine Neigung zur Krystallisation, und erscheinen daher in der Regel als gummiähnliche Massen. In der wässerigen Auflösung können sie nur bey starker Concentration neutral erhalten werden, und reagiren bey der Verdünnung mit Wasser (also auch schon, wenn man mittelst etwas Wasser das neutrale Salz vom überschüssigen Veratrin scheiden will) sogleich sauer; was ihrer näheren Untersuchung sehr im Wege steht.

Im Einzelnen kenne man nur noch folgende Salze dieser Art.

1. Veratrin mit Salpetersäure. Das neutrale salpetersaure Veratrin wird durch directe Auflösung des Veratrins in Salpetersäure erzeugt; doch muß das Veratrin im Uebermaß hinzugefügt werden, weil sonst saures Salz entsteht. Es erscheint nach dem Abdampfen als eine gummiähnliche Masse.

2. Veratrin mit Salzsäure. Das salzsaure Veratrin wird wie das salpetersaure Salz bereitet, und erscheint auch so. Es enthält (n. Pell. u. Cav.), im Wasserbade getrocknet,

Veratrin . . .	95,8606
Salpetersäure . .	4,1394
	<hr/>
	100,0000.

3. Veratrin mit sechsfach oxyd. Salzsäure. Wird das Veratrin mit oxydirter Salzsäure behandelt, so verhält es sich (n. Pell. u. Cav.) hierbey wie einige andere Pflanzenbasen, Reissner's Chemie V. 1. Abth. 24

indem salzsaures und sechsfachoxydirt salzf. Veratrin entsteht, welches letztere ebenfalls unfrystallisirbar ist.

4. Veratrin mit Jodsäure und überoxyd. Jodsäure. Wenn oxydirte Jodsäure mit Veratrin und Wasser behandelt wird, so entstehet (nach Pell. u. Cav.) jodsaures und überoxydirt jodf. Veratrin. Beide sind unfrystallisirbar.

5. Veratrin mit Schwefelsäure. Das neutrale schwefels. Veratrin wird wie das salpetersäure Salz bereitet, und gibt beym Abdampfen eine gummiähnliche Masse, mit geringen Spuren der KrySTALLISATION. Es gehet bey der Auflösung im Wasser, wie die übrigen Veratrin-salze, in den sauren Zustand über. Die Bestandtheile sind (nach Pell. u. Cav.)

	im neut. Salz	im sauren Salz
Veratrin . . .	96,785;	93,949
Schwefels. . . .	3,215 <sup>1)</sup> ;	6,051
	10,000;	100,000.

6. Veratrin mit sämmtlichen Pflanzen-säuren. Das Veratrin löset sich in allen Pflanzen-säuren auf, aber diese Verbindungen sind noch nicht weiter untersucht. Mit der Sabadilla-säure insbesondere bildet es dasjenige Salz, welches von der Natur erzeugt in den Sabadill-samen vorgefunden wird<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Pell. u. Cav. haben nur das saure Salz dargestellt und untersucht. Die Bestandtheil-verhältnisse des neutralen Salzes sind, nach der Voraussetzung, daß das saure Salz zwey Mal so viel Säure enthalten werde, als das neutrale, gefolgert.

<sup>2)</sup> Literatur. Annal. de Chimie et Phys. XIV. 69. — Schweiggers Journ. f. Chemie u. Phys. XXV. 377. N. N. I. 172; X. 93. — Trommsdorff's N. Journ. f. Pharm. V. St. 1. S. 11; St. II. S. 92. — Gilbert's Annal. d. Phys. LXV. 355.

C) Azothhaltige sauer ausgesprochene organische Substanzen.

§. 3415.

Zu dieser Ordnung zählen wir diejenigen azothhaltigen organischen Substanzen, welche sich häufiger oder inniger mit den Oxyden als mit den Säuren verbinden, und eben dadurch den mehr oder weniger sauren Charakter bewahren. Sie äußern, so weit man sie jetzt noch kennt, sämmtlich nur eine schwache saure Reaction (§. 3445), und können eben darum in dieser Beziehung vor der Hand nicht leicht weiter abgetheilt werden. Sie kommen theils im Pflanzen-, theils im Thierreiche vor, lassen sich aber auch nach diesem Merkmale nicht in verschiedene Abtheilungen bringen, weil eine solche Maßregel in anderen Beziehungen Widersprüche erzeugen würde. Die Anzahl der zu dieser Ordnung gehörigen Substanzen ist ohne Zweifel sehr groß, allein ihre Eigenschaften sind im Allgemeinen noch so wenig erforscht, daß nur einige derselben hier aufgenommen werden können, während die übrigen — meistens weil der Azotgehalt derselben noch nicht erwiesen ist — einstweilen der III. Classe überlassen bleiben.

I. Azothhaltige organische Pigmente.

§. 3416.

Welche näheren Bestandtheile der Organismen man überhaupt organische Pigmente nenne, wurde früher schon (B. V. 1. Abth. §. 2977) angeführt, und zugleich auch nachgewiesen, daß man dieselben im Allgemeinen in azotfreie und azothhaltige organische Pigmente einteilen könne. Die letzteren sind demnach der Gegenstand der gegenwärtigen Abtheilung. Die weitere Unterabtheilung dieser Pigmente in mehrere Arten hat zur Zeit

noch ihre eigenen Schwierigkeiten, obwohl es denselben nicht an Eigenschaften fehlt, die in der Folge wahrscheinlich sehr scharfe Eintheilungsgründe darbieten werden. So weiß man z. B. jetzt schon, daß einige derselben (z. B. die Pigmente des Indigs, der grünen Wallnußschale, der eisen grauen Flechte und der Morelle) von der Natur erzeugt farbenlos, oder doch nur schwach gelb gefärbt sind, bey dargebotener Gelegenheit aber Oxygen absorbiren, und eben dadurch eine rothe, braune oder blaue Farbe erlangen. Man weiß ferner, daß einige derselben (z. B. das Pigment des Indigs und Lakmus), wenn sie bereits oxydirt sind, durch höher oxydirbare, dem Oxygen näher verwandte Substanzen (z. B. Oxydulsalze) wiederholt deoxydirt und entfärbt, und dann an der Luft neuerdings wieder, durch Absorption des Oxygens, oxydirt und gefärbt werden können, ohne dadurch zerstört zu werden <sup>1)</sup>. Man weiß endlich auch, daß eines dieser Pigmente (das des Indigs) im oxydirten Zustande ohne eine Veränderung zu erleiden, in keiner Flüssigkeit auflöslich ist; während andere theils nur im Wasser, theils nur im Alkohol, theils auch in beyden auflöslich sind.

Nach diesen Merkmalen ließen sich also wohl die azothhaltigen Pigmente sehr bestimmt unterabtheilen, und zwar zunächst folgendermaßen:

---

<sup>1)</sup> Diese auffallende Eigenschaft wurde zuerst am Indigpiment wahrgenommen, und hat mehrere Chemiker veranlaßt, den Indig ganz aus der Reihe der Pigmente zu entfernen; obwohl sich nun, da man nach und nach dieselben Eigenschaften (wenn gleich minder grell ausgesprochen) auch an andern Pigmenten findet, wahrscheinlich auch zeigen wird: daß das Indigpiment an die Spitze der Pigmente gehört, und für die Definition dieser nähern Bestandtheile der Organismen den vollständigsten Typus darbietet.

Apothältige Pigmente.	Ohne Zerstörung oxydirbare	ohne Zerstörung wieder desoxydirbare	anauflöslische auflöslische	{	im Wasser auflöslische im Wasser nicht auflöslische	{	im Alkohol auflöslische im Alkohol unauflöslische
	Zerstörung oxydirbare	ohne Zerstörung wieder desoxydirbare	im Wasser auflöslische im Wasser nicht auflöslische	{	im Alkohol auflöslische im Alkohol nicht auflöslische	{	
	Ohne Zerstörung nicht oxydirbare	im Wasser auflöslische im Wasser nicht auflöslische	{	im Alkohol auflöslische im Alkohol nicht auflöslische	{		

eintheilen; und höchst wahrscheinlich würden sich bey einer solchen Eintheilung auch über das chemische Verhalten der Pigmente in allen übrigen Beziehungen, und also auch über die Anwendung derselben auf die Farbekunst, gar manche, die übersicht erleichternde Analogien auffinden lassen. Allein diese Anordnung kann jetzt noch aus dem Grunde nicht zur Ausführung kommen; weil man immer noch nicht weiß: ob die erwähnte Oxydirbarkeit und Desoxydirbarkeit (ohne Zerstörung) nur allein einigen apothältigen, oder vielleicht auch sogar den agostrepen Pigmenten zukommt, und weil, wenn wirklich das erstere der Fall wäre, die Pigmente bis auf unsere Zeit überhaupt so wenig untersucht sind, daß man kaum die weiter unten anzuführenden als rein dargestellt ansehen, und also auch nur bey diesen beymit einiger Sicherheit annehmen kann, daß sie der Reihe der apothältigen Pigmente angehören. Dieß ist demnach auch der Grund, um dessentwillen wir alle übrigen Pigmente vor der Hand der III. Classe (der zur Classification nicht genügend untersuchten Gegenstände) zuweisen müssen.

## §. 3417.

Was aber insbesondere das chemische Verhalten der azothhaltigen organischen Pigmente anbetrifft, so hat die bisherige Erfahrung gelehrt, daß über diejenigen, welche ohne Zerstörung nicht oxydirt und desoxydirt werden können, je nachdem sie im Wasser auflöslich oder nicht auflöslich sind, alles dasjenige gilt, was auch von der Darstellung, der Zersetzung, den Verbindungen und der Anwendung der azotfreien Pigmente (§. 2978 bis 2981, und §. 2987 bis 2990) angeführt ist; mit der einzigen Ausnahme jedoch, daß die azothhaltigen Pigmente, eben weil sie Azot enthalten, bey ihrer Zersetzung, nach Umständen, nebst den übrigen Producten auch Azotgas, Ammoniak oder Carbonazot oder andere azothhaltige Verbindungen liefern. — Diejenigen azothhaltigen Pigmente hingegen, welche sich ohne Zerstörung oxydiren und wieder desoxydiren lassen (§. 3416), unterscheiden sich außerdem auch noch dadurch, daß sie durch dem Sauerstoff näher verwandte Substanzen (z. B. Oxidul- salze, Schwefelhydrogen etc.) eine partielle Zersetzung, nämlich die eben erwähnte Desoxydation erleiden, ohne das charakteristische Wesen des Pigments zu verlieren. — Diejenigen unter den letztern endlich, welche im oxydirten Zustande allen Auflösungs- und Zerstörungsmitteln widerstehen, aber dennoch die Desoxydirbarkeit (ohne Zerstörung) nicht verloren haben (§. 3416), zeichnen sich auch noch dadurch aus, daß sie von der conc. Schwefelsäure wohl einigermaßen verändert, aber nicht zerstört werden. (An Pigmenten dieser Art kennen man zwar nur noch ein einziges, das Indigupigment; es finden sich jedoch bereits mehrere Veranlassungen, zu glauben, daß dasselbe nicht mehr lange in dieser Hinsicht so sehr allein stehen werde, als es bisher der Fall war.)

## 1. I n d i g p i g m e n t.

## §. 3418.

Das Indigpiment kommt von der Natur erzeugt in vielen Pflanzen vor<sup>1)</sup>, und zeichnet sich vor allen andern organischen Substanzen dadurch aus, daß es gewissermaßen die Eigenschaften aller übrigen organischen Pigmente in sich vereint, und gleichsam den am allervollständigsten ausgesprochenen Typus aller übrigen darbiethet. Am meisten muß uns aber ohne Zweifel diejenige Eigenschaft des Indigpiments auffallen, die es in höherem Maße als alle andern bis jetzt aufgefundenen Farbestoffe besitzt; nämlich die Fähigkeit, bepläufig so wie die unorganischen Oxyde, in verschiedenen Verhältnissen mit dem Oxygen verbindbar zu seyn, auf seinen verschiedenen Oxydationsstufen verschiedene Eigenschaften, und vorzüglich eine verschiedene Farbe zu zeigen, und sich, ohne als Pigment total zerstört zu werden, von einer Stufe zur andern oxydiren oder desoxydiren zu lassen. — Durch diese Eigenschaft erscheint uns das Indigpiment, je nachdem es oxydirt oder desoxydirt, oder vielleicht auch auf andere Weise in seinem Mischungsverhältniß verändert wird, in mehreren Modificationen, unter welchen die vier merkwürdigsten,

---

<sup>1)</sup> Es wurde bis jetzt in der *Indigofera*, *tinctoria*, *Aril*, *disperma*, *argentea*, *caerulea*, *pseudotinctoria* und *hirsuta*; ferner in *Norium tinctorium* (*Writhia tinctoria*), *Isatis tinctoria* und *lusitanica*, in *Marsdenia tinctoria*, *Asclepias tingens*, in *Polygonum tinctorum* und *chinense*, und in einer unbekannten Art von *Galega* aufgefunden; es ist aber ohne Zweifel auch in mehreren andern Pflanzen enthalten. *Leuch* gibt bereits jetzt schon 60 Arten solcher Pflanzen an. (*Leuch* vollständige Farben- und Färbekunde, Bd. I. 326. — *Berlin. Jahrb. d. Pharm.* 1817. 118.)



Indigstoffs, Indigblau, Carulin u. Phöniciu genannt worden sind. Wir werden, weil nur auf diesem Wege eine klare Einsicht in die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen, welche der oftmahlige Übergang des Indigpigments von einer Modification zur andern veranlaßt, erreichbar ist, jede dieser Modificationen in der angeführten Ordnung einzeln betrachten, und dabey mit Berücksichtigung aller neueren dießfälligen Angaben von Liebig, Chevreul, Bucholz u. s. w., vorzüglich jenen vollständigeren Untersuchungen folgen, die wir dem Fleiße der Herrn Crum und Berzelius verdanken.

#### a. Indigstoffs.

##### §. 3419.

Der Indigstoffs <sup>1)</sup> (ungefärbter Indig, Berzelius's reducirter Indig, desoxydirter Indig, Döbereiner's Isatinsäure) ist diejenige Modification des Indigpigments, welche von der Natur gebildet in den früher (§. 3418 <sup>1)</sup>) erwähnten Pflanzen als näherer Bestandtheil (n. Giober't in der Oberhaut der Blätter mit grünem Sapsmehl verbunden) enthalten, und wahrscheinlich von Chevreul zuerst erkannt worden ist. Derselbe erscheint im isolirten Zustande als eine zusammenhängende, graulichweiße, einigermaßen seidenglänzende, in ihren Theilen deutlich etwas krystallinische Masse; in der Flüssigkeit (aus welcher er ausgeschieden wurde) schwebend hingegen stellet derselbe weiße schimmernde Krystallschuppen dar, welche sich nach und nach zu Flocken vereinigen, die nach ihrem Niedersinken die erwähnte Masse darstellen. Die eigenthümliche Farbe des Indigstoffes ist also wohl weiß, und die schmutziggrüne

<sup>1)</sup> Wir haben diese, neuerlich wieder von Liebig gewählte Benennung beibehalten; weil der Indigstoffs wirklich derjenige Stoff ist, aus welchem durch Drydation dasjenige wird, was man Indig zu nennen gewohnt ist.

Schattirung, die er später annimmt, so wie die ins Graue ziehende Farbe desselben, einer partiellen Oxydation durch den Zutritt der Luft zuzuschreiben <sup>1)</sup>). Er hat sowohl im feuchten als im trockenen Zustande weder Geruch noch Geschmack und reagirt auch nicht auf das Lakmuspapier. Er ist nur schwierig unter sorgfältigem Ausschluß der Luft aufzubewahren. Die Bestandtheile gibt Thomson folgendermaßen an:

Carbon . . .	43,75
Hydrogen . .	0,00
Stickst . . .	14,58
Oxygen . . .	41,67
<hr/>	
1000,00 <sup>2)</sup> .	

<sup>1)</sup> Berzelius vermuthet, daß die schmutzigrüne Färbung auf eine eigene Oxydationsstufe des Indigpignents (niedriger als die im Indigblau) deute; weil, wenn nur einzelne Theile zu Indigblau oxydirt würden, diese mit dem noch nicht oxydirten, weißen Reste nur eine hellblaue, nicht aber eine grüne Schattirung geben könnten; und weil die schmutzig graugrüne Farbe, wenn man den Indigkoff mit der Flüssigkeit, aus welcher er niedergeschlagen wurde, in einer verkorkten Flasche mehrere Wochen lang aufbewahrt, in der ganzen Masse gleichförmig entsteht. — Der Verfasser war bisher immer der Meinung, die grüne Färbung, welche der blauen beim Einfluß der Luft vorangehet, entstehe durch die Vermischung des zuerst oxydirten und also blau gewordenen Antheils mit dem noch nicht oxydirten Indigkoff, welchen er nach der Farbe seiner Auflösung für mehr oder weniger gelb hielt. In dieser Meinung würde er hauptsächlich durch die Erfahrung bestärkt, daß ein dicker Filz- oder Tuchlappen, wenn er aus einer Indigtläpe kömmt, und sobald er auf der Oberfläche blau geworden ist, entzwey geschnitten wird, unter den äußern blau gefärbten Theilen eine grüne Schichte zeigt, während der mittlere Theil noch gelb erscheint (vergleiche auch S. 3421 <sup>1)</sup>).

<sup>2)</sup> Thomson analysirte das Indigblau (S. 3424) durch Gläsen mit Kupferoxyd und erschloß dann die Bestandtheile des

## §. 3430.

a) Darstellung des Indigstoffes aa) (M. Chevreul). Der im Handel vorkommende Waid (oder eine

Indigstoffs aus der Menge des Orygens, die erforderlich war, um eine bestimmte Menge Indigstoffs, welche aus einer gegebenen Menge Indigblau bereitet worden war, wieder zu oxydiren. Es ist jedoch sehr begreiflich, daß diese Analyse, da sie aus Thomsons Analyse des Indigblaus, welche mit allen Analysen anderer Chemiker so sehr im Widerspruch steht (§. 3424) abgeleitet ist, noch großem Zweifel unterliegt. — Eben solche Zweifel ergeben sich auch bey andern hierher gehörigen Versuchen; sobald man annimmt, daß die Quantität des bey'm Übergange des Indigstoffs in Indigblau aufgenommenen Orygens ein Submultiplum des Ganzen im letzteren enthaltenen Orygens seyn müsse. — Dalton fand, daß der Indig bey diesem Übergange 7 bis 8 pr. Ct. des Gewichtes (nach der Oxydation bestimmt) an Orygen aufnehme; dieß findet nun aber Berzelius nach jener Voraussetzung nicht übereinstimmend mit den vorhandenen Analysen. — Wäre die aus Crum's Analyse (§. 3424) folgende Anzahl der Atome richtig, und enthielte also das Indigblau nur 2 Atome Orygen, so könnte es (n. Berz.) bey der Desoxydation den halben oder ganzen Orygeengehalt, d. h. ein oder zwey Atome verlieren. Berzelius selbst stellte in dieser Hinsicht zwey Versuche an, deren Resultate von denen des Dalton sehr verschieden waren. Gereinigtes Indigblau wurde bey einem Versuche mit Kalk und Nitriol, und bey einem andern mit Kaliumoxydhydrat und Nitriol desoxydirt, und mit den klaren gelben Auflösungen zwey Flaschen gefüllt. Es wurden dann Krystalle von schwefelsaurem Kupferoxyd hineingelegt und die Flaschen so verschlossen, daß keine Luft eingeschlossen blieb, und gelinde digerirt. Die Schwefelsäure verwandelte das vom Indigstoff gefällte Kupferoxydul theils in niederfallendes metallisches Kupfer, theils in Kupferoxyd, welches in der Säure auflöst blieb. Das Gemenge wurde filtrirt und aus dem ausgewaschenen Indigblau mittelst 24ständiger Digestion mit

andere, das Indigpigment enthaltende Pflanze) wird zuerst mit Wasser ausgezogen, hierauf der Rückstand mehrere Male mit siedendem Alkohol behandelt, und der alkoholische Auszug durch Destillation in die Enge gebracht. Während des Abdampfens setzen sich zuerst kleine purpurfarbene Blättchen von Indigblau ab, und späterhin, während des Erkaltes, auch kleine weiße Körner und Flocken, welche der Indigstoff sind <sup>1)</sup>.

bb) (N. Berzelius). Gebrannter Kalk (bezl. 2 Th.) wird mit Wasser besprengt, das zerfallene Hydrat mit Indigblau (bezl. 1 Th.) gemengt, und in einer Flasche mit (etwa 50 Th.) Wasser vermischt; dann wird dieses Gemenge erhitzt, und demselben unter öfterem Umschütteln

---

einer Mischung aus reinem und carbonsauren Ammoniak das Kupfer ausgezogen; welches man nachher mit Schwefelsäure sättigte, und mittelst Eisen metallisch fällte und wog. Das entstandene Indigblau wurde gleichfalls gewogen, dann verbrannt, und die zurückbleibende Spur von Kupferoxyd in Rechnung gebracht. Auf diese Weise erhielt Berzelius für 100 Th. bei 100° getrockneten Indigblaues in beiden Versuchen 18,35 Th. metallischen Kupfers, was 4,65 Th. Oxygen entspricht, welche jene 100 Th. Farbestoff beim Blauwerden aufgenommen hatten. Diese Zahl ist nun aber nicht genau ein Submultiplum des von verschiedenen Analysten im Indigblau gefundenen Oxygeengehaltes. Sie stimmt am nächsten noch mit Ure's Analyse (S. 3424), die aber Berzelius für die mindest zuverlässige hält. — Den neuesten hierher gehörigen Versuch hat endlich Liebig gemacht, welcher annäherungsweise dahin deutet, daß das Indigblau bei seiner Desoxydation 0,10 Oxygen verliere (s. S. 3421. d.).

<sup>1)</sup> Daß dem so sey, schloß Gh. aus dem Umstande, weil die Körner und Flocken an der Luft blau werden. Nach Berzelius ist jedoch noch zu untersuchen, ob die abgesetzte Substanz nicht eine Verbindung des Indigstoffs mit irgend einer Salzbasis gewesen sey.

so lange in kleinen Portionen schwefelsaures Eisenorydul zugesetzt (mit der Vorsicht, daß man nach jedem Zusatz einige Minuten den Erfolg abwartet), bis die ganze Masse eine gelbe oder braungelbe Farbe angenommen hat. Diese Veränderung erfolgt dadurch, daß das (durch das Calciumoryd abgeschiedene) Eisenorydul dem Indigblau Orygen entzieht und als Eisenoryd niederfällt, während das Indigblau zu Indigstoffsdesorydirt und in Verbindung mit Calciumoryd im Wasser aufgelöst wird <sup>2)</sup>. Die auf solche Art bereitete, und durch Ruhe abgellärte Auflösung von Indigstoffs-Calciumoryd wird nun mittelst eines Hebers (dessen längerer Schenkel bis auf den Boden einer ganz trockenen Flasche reicht, und also den Zutritt der Luft möglichst verhindert) von dem Bodensatz mit der Vorsicht klar abgezogen, daß sie die zu ihrer Aufnahme bestimmte kleinere Flasche nicht nur ganz erfüllet, sondern zum Theil auch überläuft, und eben dadurch die obere bereits blau gewordene Schichte der Flüssigkeit beseitiget wird. In die nunmehr nur noch gelbe Flüssigkeit gießet man hierauf einige Tropfen concentrirte Schwefel- oder Essigsäure (welche zuvor durch Kochen oder längeres Verweilen im luftverdünnten Raume von der Luft befreit worden ist) verstopfet die gänzlich vollgefüllte (also keine Luft enthaltende) Flasche sogleich mit einem gut schließenden Pfropfen, und läßt sie stehen. Die hinzugefügte Säure verbindet sich hierbey mit dem Calciumoryd, und scheidet den Indigstoffs in Gestalt eines weißen flockigen Niederschlages aus, welcher im Anfang aus schimmernden, besonders im Sonnenlichte und beym Umschütteln sichtbaren Krystallschuppen bestehet, nach einiger Zeit aber (und noch schneller, wenn etwas überschüssige Säure hinzugefügt worden) zu weißen, glanzlosen Flocken zusammensinket, die

<sup>2)</sup> Setzt man zu viel schwefels. Eisenorydul hinzu, so wird die Masse dunkel, indem Eisenorydul-Oryd entsteht.

nach einiger Zeit an ihrer Oberfläche (ohne Zweifel durch Oxydation) ins Graugrüne ziehen <sup>3)</sup>). Sobald die Masse (nach 12 bis 24 Stunden) nicht mehr zusammen fallen will, gießt man die Flüssigkeit ab und bringet den Niederschlag auf ein Filtrum, wo man ihn so lange mit ausgekochtem (und in einer vollgefüllten verschlossenen Flasche wieder erkalteten) Wasser auswäscht, bis dieses nicht mehr sauer reagirt <sup>4)</sup>). Die wohlgewaschene Masse wird endlich zwischen Fließpapier ausgepreßt, und im luftverdünnten Raume über Schwefelsäure getrocknet <sup>5)</sup>). -

cc) (R. Liebig). 1½ Lb. durch Weingeist und Salzsäure u. d. gl. gereinigter Indigo (d. i. Indigblau) wird mit 2½ Lb. Calciumoxydhydrat, 2 Lb. schwefelsaurem Eisenoxydul und 50 — 60 Lb. Wasser in einer sehr hohen Glasbouteille (die man vorher schon mit Hydrogengas gefüllt und also von der oxygenhaltigen Luft befreit hatte) 24 Stunden lang unter heftigem Umschütteln digerirt; wobei der oben (bb) schon erwähnte Prozeß der Desorption erfolgt. Nachdem der Bodensatz eine grüngelbe, die Flüssigkeit aber eine röthlichgelbe Farbe angenommen hat, wird in dasselbe Gefäß so lange carbonsaures Kalium-

<sup>3)</sup> Je reiner die Auflösung ist, je langsamer sinket dieser Niederschlag. Hat man aber statt Indigblau gemeinen Indig verwendet, so sinket er schnell zusammen.

<sup>4)</sup> Bey diesem Auswaschen fängt der Indigstoff an dunkel zu werden, indem er, besonders an der Oberfläche, eine (nicht blaue) graugrüne Farbe annimmt (ohne Zweifel durch Oxydation), und dieß geschieht ziemlich langsam, und um so langsamer, je besser der Niederschlag vor dem Filtriren zusammen gefallen war.

<sup>5)</sup> Bis die Masse in den Recipienten der Luftpumpe gebracht wird, ziehet sich die Farbe gewöhnlich sehr ins Grüne, wird aber beym Austrocknen weiß oder grauweiß. In kleinern Quantitäten kann sie sogar bey 24° C., ohne sich merklich zu verändern, an der Luft getrocknet werden.

oxyd gegossen, als noch ein Niederschlag erscheint, und das Ganze wiederholt bis zur erfolgten Klärung stehen gelassen. Die Flüssigkeit enthält nun, wie leicht einzusehen, durch doppelte Wahlverwandschaft entstanden, eine Verbindung von Kaliumoxyd und Indigstoffs aufgelöst, während carbonsaures Calciumoxyd gefällt worden ist. Um die weitere Scheidung zu bewirken, wird diese Flüssigkeit sodann mittelst eines mit Hydrogengas gefüllten Hebers in ein anderes Gefäß abgezogen, welches bereits vorher schon eine Mischung aus schwefelsaurem Ammoniak und Salzsäure enthält. Dabey wird sogleich, indem die Salzsäure das Kaliumoxyd ergreift, der Indigstoffs in Gestalt eines dicken weißen Niederschlages ausgeschieden. Dieser wird endlich unter Ausschluß der Luft abfiltrirt, mit reinem gekochten und wieder ertaltetem Wasser, dem etwas schwefelsaures Ammoniak beygemischt worden, ausgewaschen, und alsdann in einem verschlossenen Gefäße, welches mit Hydrogengas gefüllt worden, und durch welches beständig Hydrogengas geleitet wird, bey 100° C. getrocknet. — Bey aller Sorgfalt wird indessen der obere Theil des Niederschlages dennoch blut- oder kupferfarben, der untere hingegen ist schmutzigweiß.

dd) Noch andere Verfahungsarten ergeben sich aus der weiter unten (§. 342b) angeführten Zerlegung des Indigblaues.

### §. 3421.

b) Zerlegung des Indigstoffes. Er wird zerlegt: a) durch Hitze, wobey er, wenn diese nur allmählich steigend eingeleitet wird, endlich einen Punct erreicht, wo die ganze Masse in einem Augenblick dunkel und purpurfarben wird, ganz so wie ein Metallpulver anzulaufen pflegt. Er wird dabey vollkommen zu Indigblau oxydirt und zeigt hierauf bey der geringsten Zusammendrückung schon metalli-

sehen Glanz. Steigert man die Temperatur noch etwas höher, so bildet sich ein purpurfarbener Dampf, indem das eben erzeugte Indigblau verflüchtigt wird. Geschieht hingegen die Erhitzung in einem luftverdünnten Raume, so wird ein Theil zu Indigblau oxydirt und aufsublimirt, während ein anderer Theil in wenig Wasser und Kohle zerfällt, ohne daß ein bleibendes Gas erscheint (was sich durch den unveränderten Stand des Barometers zeigt); b) durch Salpetersäure, die den Indigstoff. Oxygen abgebend, zuerst mit blauer Färbung zu Indigblau oxydirt und dann gänzlich zerstört. Füllet man einen Heber durch Aussaugung der Luft zur Hälfte mit einer Auflösung der Verbindung aus Indigstoff und Calciumoxyd, und bringet hierauf etwas Salpetersäure hinzu, so entstehet augenblicklich ein blauer Niederschlag, welcher aber bald wieder gänzlich verschwindet; c) durch conc. rauchende Schwefelsäure, welche den Indigstoff augenblicklich mit so dunkler Purpurfarbe auflöst, daß die Auflösung nur in dünnen Schichten durchscheinend ist (mit Wasser verdünnt aber blau erscheint). Der Indigstoff wird dabei offenbar oxydirt, und erscheint dann mit eigenthümlichen Eigenschaften als jener Körper, den wir Carulin nennen (s. d. A.); ob aber diese Oxydation auf Kosten der Schwefelsäure erfolgt, und diese letztere dadurch in Unterschwefelsäure verändert werde, ist noch nicht näher erforscht.

Zu den Zerlegungsfällen des Indigstoffs kann man endlich, obwohl sie vielleicht nicht ganz eigentlich hierher gehören, auch jene merkwürdigen Veränderungen zählen, die derselbe d) durch Aufnahme des Oxygens erleidet, und über welche man bereits Folgendes erfahren hat. — Wird der frisch gefällte Indigstoff mit lufthaltigem Wasser vermischt, so verändert sich dessen Farbe augenblicklich in blau, indem er sich durch das Oxygen oxydirt; und dieser Erfolg findet (gegen die älteren Angaben) auch Statt,



wenn das Wasser eine Säure enthält. Liegt derselbe hingegen ruhig unter dem Wasser, so färbt er sich langsam tiefblau kupferfarben. — Setzt man ausgewaschenen, aber noch feuchten Indigstoffs dem Zutritt der Luft aus, so daß er nicht trocknen kann, so wird er durch und durch purpurfarben. — Nach dem Trocknen wird er Anfangs hellblau, aber nicht grün <sup>1)</sup>, und zuletzt dunkelblau, aber nicht purpurfarben; die Oxydation gehet jedoch in diesem Falle langsamer vor sich, und wird erst nach einigen Tagen vollendet. — Der Indigstoffs kann nicht in zugestropften Glaschen aufbewahrt werden, weil schon in seinen Zwischenräumen so viel Luft enthalten ist, als zu dessen theilweiser Oxydation und Färbung hinreicht. Eben aus diesem Grunde bläuet er sich endlich auch zum Theil, selbst wenn er in einer Glasröhre eingestampft, und diese hermetisch verschlossen wird. — In ganz trockener Luft wird vollkommen trockener Indigstoffs (n. Liebig) nicht blau; es scheint also, daß die Oxydation desselben nur im feuchten Zustande möglich sey (vielleicht erfordert derselbe auf der höheren Oxydationsstufe mehr Hydratwasser).

Um die Menge des Oxygens zu bestimmen, welche der Indigstoffs bis zu seiner vollständigen Umwandlung zu Indigblau aufnimmt, behandelte Liebig bey 100° C. getrockneten Indigstoffs (vorher gewogen) mit wässerigem Ammoniak, um den noch nicht oxydirten Theil aufzulösen, und von dem unaufgelöst bleibenden oxydirten Theile abzusondern. Dieser letztere wurde nun gewogen und von dem ursprünglichen Gewichte abgezogen; wodurch sich das O-

---

<sup>1)</sup> Dieser Umstand ist merkwürdig. Es scheint, daß der trockene Indigstoffs eine weiße, und nur der feuchte eine gelbe Farbe besitzt, und vielleicht nur bey feuchtem Indigstoffs der Vergrünen erfolgt; in welchem Falle aber sodann die grüne Farbe keinesweges auf eine eigenthümliche Oxydationsstufe hindeuten wird (vergl. auch S. 3419 <sup>2)</sup>).

wicht des in der ammoniakalischen Flüssigkeit enthaltenen reinen Indigstoffs ergab. Die Flüssigkeit wurde ferner, ohne Berührung mit der Luft, in eine mit Mercur gefüllte Glasglocke gebracht, und mehr Oxygengas hinzugelassen, als eben erforderlich war. Nachdem hierauf die Absorption des Oxygens nicht mehr weiter ging, wurde endlich das entstandene Indigblau sammt der Flüssigkeit abgedampft und der Rückstand scharf getrocknet und wieder gewogen. Die Vermehrung des Gewichtes ergab sich dabei mit 11,11 Th. Oxygens gegen 100 Th. Indigstoff; und diese Zunahme des Gewichtes beweiset also vollkommen, daß der Übergang des Indigstoffs zu Indigblau auf einem Oxydationsprozeß beruhe <sup>1)</sup>.

### §. 3422.

c) Verbindungen des Indigstoffs. Im zweiten Grade der chemischen Anziehung zeigt sich der Indigstoff sowohl im Wasser als in den verdünnten Säuren voll-

<sup>1)</sup> Über diesen Gegenstand waren die Meinungen bisher sehr getheilt. G i o b e r t glaubte: der Indigstoff verliere Carbon, welches durch das einwirkende Oxygen zu Carbonsäure oxydirt werde, und der Übergang des Indigstoffs zu Indigblau beruhe also auf Verminderung des Carbongehaltes. — D ö b e r e i n e r, und nach ihm auch C h e v r e u l, betrachtete das Indigblau als einen der Chlorine und dem Cyan analogen Stoff, und setzte dann nach Chlorinistischen Ansichten voraus, daß dieser Stoff (aus Carbon, Azot und Oxygen, vielleicht auch Hydrogen) sich mit Hydrogen zu einer Hydrogensäure vereinigen könne, die er Isatinsäure nannte. Den Übergang dieser Isatinsäure in Indigblau erklärte derselbe (wieder nach Analogie der Chlorine) dadurch, daß sich das Hydrogen dieser Säure mit dem hinzutretenden Oxygen zu Wasser verbinde, und eben dadurch das Radical derselben frey gemacht werde, und wieder als Indigblau erscheine.

kommen unauflöslich; so zwar, daß eine Flüssigkeit, aus welcher derselbe durch Oxydation niedergeschlagen worden ist, auch bey nachherigem Abdampfen keine Spur von Indigblau zeigt. — Er wird dagegen sowohl vom Alkohol als vom Äther mit gelber Farbe aufgelöst. Die Auflösung im Alkohol setzt, durch die in der Flasche enthaltene Luft zum Theil oxydirt, bald etwas Indigblau ab. An der Luft trübt sie sich schnell und läßt das Indigblau in Gestalt eines leicht niedersinkenden Pulvers fallen. Auf dieser Auflöslichkeit in Alkohol beruhet auch die Möglichkeit, den Indigstoffs mittelst Alkohol und Schwefelsäure aus dem Indigblau darzustellen (§. 3426. q.). — Die Auflösung im Äther läßt lange Zeit hindurch nichts fallen, wird zuerst grün, und fängt dann an ins Purpurfarbene zu spielen; setzt aber nicht eher Indigblau ab, als wenn bereits ein großer Theil des Äthers verdunstet ist: woben letzteres in purpurfarbenen glänzenden, dem Ansehen nach krystallinischen Schuppen ausgeschieden wird.

### §. 3423.

Als Verbindungen des Indigstoffes, die man mit Wahrscheinlichkeit den energisch-chemischen zählen kann, hingegen kennet man bereits mehrere, die dieser Stoff mit Metall- und Metalloxyden begierig einzugehen fähig ist.

Diese Verbindungen (Dobereiners isatin saure Salze) sind im Ganzen, da sie nur unter Ausschluß der Atmosphäre bestehen können, noch sehr wenig untersucht, so daß man nur das hier Folgende weiß. — Sie sind zum Theil auflöslich, zum Theil unauflöslich im Wasser. Die ersteren werden bereitet, wenn man Indigblau mittelst desoxydirenden Substanzen in Berührung mit den betreffenden Basen desoxydirt (s. §. 3420. bb. cc. und §. 3426), oder durch unmittelbare Verbindung; sie reagiren immer alkalisch. Die letzteren hingegen entstehen, durch Zersetzung

einer auflösblichen Verbindung des Indigstoffs mittelst eines die betreffende Base enthaltenden Salzes, im Wege doppelter Wahlverwandtschaft; und man verfährt dabey am besten, wenn man zu dieser Absicht (n. Berzelius) ein die beliebige Base enthaltendes krystallisirtes Salz in eine klare, möglichst gesättigte Auflösung einer auflösblichen Verbindung des Indigstoffs leget, mit dieser letztern die Flasche gänzlich anfüllet, und sie dann luftdicht verschließet und umschüttelt.

Diese Verbindungen des Indigstoffs zeichnen sich hauptsächlich dadurch aus, daß sie im Allgemeinen an der Luft schneller blau werden, als der isolirte Indigstoff; was vielleicht in der feinern Zertheilung des letztern begründet ist. Die Auflösungen der auflösblichen Verbindungen insbesondere wirken augenblicklich auf die Luft, und erzeugen wieder Indigblau <sup>1)</sup>. Keine dieser letztern ist daher auch bis jezt noch im reinen Zustande trocken dargestellt worden; weil sie schon während des Trocknens im luftverdünnten Raume so weit geblauet werden, daß ihr eigentliches Ansehen verlarvt wird, und bey der Auflösblichkeit dieser Verbindungen im Alkohol auch durch diesen die Absonderung nicht zu bewerkstelligen ist.

Einzeln kennet man bereits folgende Verbindungen des Indigstoffs. (N. Berzelius)

<sup>1)</sup> Betrachtet man eine solche Flüssigkeit genau, so findet sich, daß sie zunächst unter der blaugewordenen Oberfläche eine dunkle, brandgelbe bis rothe Farbe annimmt, die allmählich ins Blaue übergeht. Enthält die Flüssigkeit eine desorpidirend wirkende Substanz, z. B. Schwefelalkalien, Schwefeloxysalze, phosphorigsaure Salze, Zinnorydul u. s. w., so wird das niedersinkende Indigblau in wenigen Augenblicken wieder desorbidirt; während an der Oberfläche der Flüssigkeit durch Einwirkung der Luft immer wieder neues Indigblau entsteht.

1. Indigstoffs mit Kaliumoxyd. Das wässerige, sowohl reine als carbonsaure Kaliumoxyd löset den Indigstoffs auf; auch entsteht diese Verbindung, Indigstoffs-Kaliumoxyd, wenn man das Indigblau mit Kaliumoxydhydrat, desoxydirenden Substanzen und Wasser zugleich behandelt (s. S. 3420. cc und S. 3426). Die Auflösung erscheint, wenn sie kalt ist, rein gelb, und wenn sie heiß bereitet wurde, oder concentrirter ist, brandgelb. Sie besitzt einen alkalischen Geschmack und unangenehmen Geruch, und muß durch sorgfältige Ausschließung der Luft gegen die Zersetzung verwahrt werden; weil sie sonst (wie oben gezeigt wurde) schnell oxydirt und der Indigstoffs als Indigblau gefället wird. Im Wege doppelter Wahlverwandtschaft wird sie durch viele Metall- und Metalloiddrydsalze unter Bildung von neuen Indigstoffsverbindungen zersezt <sup>2)</sup>.

2. Indigstoffs mit Natriumoxyd. Diese Verbindung, Indigstoffs-Natriumoxyd, wird wie die vorige erzeugt und verhält sich auch so.

3. Indigstoffs mit Baryumoxyd. Diese Verbindung, Indigstoffs-Baryumoxyd, wird wie die des Kaliumoxydes bereitet, und verhält sich auch so.

4. Indigstoffs mit Strontiumoxyd. Diese Verbindung, Indigstoffs-Strontiumoxyd, wird wie die des Kaliumoxydes erzeugt, und verhält sich auch so.

5. Indigstoffs mit Calciumoxyd. Diese beyden Substanzen verbinden sich in zwey Verhältnissen.

Die eine Verbindung, welche als die gesättigte angesehen werden kann, Indigstoffs-Calciumoxyd, wird

---

<sup>2)</sup> K u n g e fand, daß die Auflösung dieser Verbindung, wenn sie mit erwärmtem Alkohol in Berührung gebracht wurde, eine schön rothe Farbe erlangte, und sich, so lange die Mischung warm war, auch unbeschadet der Farbe filtriren ließ; daß aber bey dem Erkalten blaue Flocken niederfielen, die dem Indig ähnlich sahen, und eine krystallinische Bildung zeigten.

wie die des Kaliumoxydes bereitet (s. S. 3420. bb, und S. 3426 n. o.), und verhält sich auch so.

Die zweyte Verbindung mit einem Übermaß des Calciumoxyds, bas. Indigkstoff-Calciumoxyd, ist schwer auflöslich und citronengelb. Sie bildet sich, wenn man die Auflösung der gesättigten Verbindung mit überschüssigem Calciumoxydhydrat digerirt, und entsteht auch bey der Darstellung der gesättigten Verbindung (S. 3420. bb), wenn zu viel Calciumoxyd angewendet wird. Im letztern Falle wird dieselbe schneller als das gleichzeitig entstandene schwefels. Calciumoxyd und Eisenoxyd niedergeschlagen, so daß diese beyden letztern mit Wasser davon abgeschlämmt werden können. Sie ist nur wenig in luftfreym Wasser auflöslich und färbt dieses schwach gelb. An der Luft wird sie zuerst grün, und späterhin (weil ein Überschuß der Basis die Farbe schwächet) nur. hellblau <sup>3)</sup>).

---

3) K u n g e hat über das Verhalten des Indigkstoffes eine Reihe von Versuchen vorgenommen; indem er eine aus gemeinem Indig und Kalk bereitete Käpe (also die erste der oben erwähnten Verbindungen) durch verschiedene Reagentien prüfte. Wir werden die von ihm gefundenen Resultate hier, in sofern sie zur Vergleichung mit den Resultaten, welche die reinen Indigkstoffverbindungen geben, dienlich sind, in den Anmerkungen beifügen; obwohl es scheint, daß bey diesen Versuchen der Andrang der Luft nicht abgehalten wurde. — K u n g e bereitete die Käpe, indem er 2 Theile gelblichten Kalk mit 1 Theil gepulvertem Indig und 180 Th. Wassers einige Stunden lang bey 40 — 50° C. digerirte, hierauf 2 Th. gepulverten verläuslichen Eisenvitriol hinzufügte, und alles wohl durch einander schüttelte und absetzen ließ. — Die auf diese Art in luftdicht verschlossenen Gefäßen bereitete Auflösung zeigte einen alkalisken Geschmack und unangenehmen Geruch, und im conc. Zustande eine brandgelbe, nach der Verdünnung mit luftfreym Wasser aber eine hellere Farbe. Sowohl Alkohol als Äther bewirkten darin einen schwarzblauen Niederschlag. (Vergl. oben 1 und 2.) Fette Öhle mit der Aufsl.

6. Indigstoffs mit Magniumoxyd. Diese Verbindung, Indigstoffs-Magniumoxyd, wird erzeugt, wenn man in die Auflösung eines Indigstoffs-Alkalis, Krystalle von einem Magniumoxydsalze (z. B. schwefels. Magniumoxyd) leget, und sie damit unter den oben (am Eing. dieses §.) angeführten Vorsichten schüttelt. Sie erfordert viel Wasser zur Auflösung, weshalb sie daher nur zum Theil in die Flüssigkeit übergeht, die sie gelb färbt, während ein anderer Theil mit weißer Farbe niedergeschlagen wird. Beide werden an der Luft blau \*).

7. Indigstoffs mit Aluminiumoxyd. Die Verbindung, Indigstoffs-Aluminiumoxyd, wird wie die vorige (6) bereitet, ist Anfangs weiß, wird aber schon auf dem Filtrum augenblicklich blau, erscheint nach dem Trocknen als ein schön blaues Pulver, welches im Sonnenlichte, wie wenn

---

sung geschüttelt, zogen den Indig an, und die Masse wurde blau, ohne daß darum eine wahre Auflösung erfolgte. Concentrirte Salzs- und Schwefelsäure bewirkten einen grünen, an der Luft schwarz werdenden Niederschlag. Conc. Salpetersäure schlug häufige weißlichgraue Flocken nieder. Phosphorsäure, Essigsäure, Azeotische erzeugten weißblaue, an der Luft blau werdende Niederschläge. Goss man einige Tropfen der Auflösung in Kaliumoxydflauge, so wurde diese gelblich rosenroth, und an der Luft schnell blau. Mit wässerigem Ammoniak eben so behandelt entstand eine reine gelbe Färbung, welche (auch ohne Zutritt) augenblicklich ins Grüne, und beym Zutritt der Luft ins Blaue überging. Sechsfachoxydirt salz. Kaliumoxyd bewirkte plötzlich eine intensivblaue und bleibende Farbe; die aber bey einem Übermaß jenes Salzes schnell ins Bräunlichweiße überging; worauf ein Niederschlag erfolgte, welcher beym Auflösen in Alkohol braungelb, und beym Kochen der Auflösung wieder blau wurde. Metallsalze erzeugten meistens Niederschläge (deren weiter unten am gehörigen Orte noch erwähnt werden soll).

\*) Die Auflösung gibt mit Alkohol blaue Niederschläge (s. 2 oben).

es lauter kleine Kryställchen enthielte, flimmert, und aus welchem, auf einem Platinbleche erhitzt, mit einer bemerkenswerthen Leichtigkeit Indigblau sublimirt, während eine hellgraue Erde zurück bleibt, die sich, im Glühen sogleich weiß brennet.

2. Indigstoffs mit Zinnorydul. Die Verbindung, Indigstoffs-Zinnorydul, wird wie die des Magniumorydes (6) bereitet, erscheint als weißer Niederschlag, welcher an der Luft blau wird, und dann durch Sublimation Indigblau liefert <sup>5)</sup>.

- 
- \*) Nach Runge bewirkt die wässerige Auflösung des salzsauren Zinnoryduls in der Indigkälte (s. oben <sup>2)</sup>) einen grünen lockeren Niederschlag, welcher in Alkohol auflöslich ist, an der Luft schwarzblau wird, und durch Politur den Glanz des Indigs erlangt. Die über dem Niederschlage befindliche Flüssigkeit erscheint gelb, riecht unangenehm, wird weder durch die Luft, noch durch Eisen- und Kupferoryd verändert, und setzt nach einigen Wochen einen hellgelben faulenden Bodensatz ab. — Wird hingegen eine geistige Auflösung des salzsauren Zinnoryduls mit der Kälte vermischt, so entsteht ein weißlichgrüner Niederschlag, und die darüber stehende Flüssigkeit bläuet sich an der Luft, und gibt mit Eisen- und Kupferoryd blaue Niederschläge. Der erwähnte weißlichgrüne Niederschlag, abgetrennt und mit Filtrirpapier von der Flüssigkeit befreit, ist die Verbindung aus Zinnorydul und Indigstoffs, gibt mit Alkohol eine goldgelbe Auflösung, und diese Auflösung, wenn sie concentrirt ist, wird vom Äther weißlich flockig gefällt. Säuren und Alkalien bewirken mannigfaltige Farbänderungen darin; metallische Orydulsalze erzeugen im Allgemeinen weißblaue, an der Luft blau werdende, Metalloxydsalze hingegen sogleich blaue Niederschläge. Wird jene geistige Auflösung ferner der Luft ausgesetzt, oder abgedampft, so entsteht ein schön blauer Niederschlag, welcher im Sonnenschein wie Ultramarin mit Gold vermischt glänzet, im Wasser, Alkohol und Äther unauflöslich ist, 0,759 Indigblau enthält, beim Erhitzen in einer Glasröhre in violetten Dämpfen verflüchtigt wird, im silbernen



9. Indigstoffs mit Bleioryd. Die Verbindung, Indigstoffs-Bleioryd, wird wie die des Magniumorydes (6) erzeugt, erscheint als ein weißer Niederschlag, welcher an der Luft blau wird, etwas krystallinisch ist, und beym Erhitzen auf die Art zerfällt, daß mit schwacher Verpuffung die Theile umher geworfen werden, und das Blei sich reducirt <sup>6)</sup>.

10. Indigstoffs mit Manganorydul. Diese Verbindung, Indigstoffs-Manganorydul, wird wie die des Magniumorydes (6) bereitet, erscheint als schmutziggrüner (vielleicht mit Manganorydsalz verunreinigter) Niederschlag, und gibt, nach dem Trocknen erhitzt, fein Indigblau.

11. Indigstoffs mit Zinkoryd <sup>7)</sup>.

---

Schmelztiegel erhitzt, krystallinisches Indigblau an den (mit Wasser gekühlten) Deckel absetzt, und eine geringe Menge einer braunen Materie hinterläßt, die im Alkohol auflöslich ist.

6) Nach Runge gibt überschüssiges essigsaures Bleioryd in der Rüpe (s. oben <sup>3)</sup>) einen blauen Niederschlag, welcher, getrocknet und polirt, Metallglanz annimmt, 0,344 Indigblau enthält, in einer Glasröhre erhitzt, violette, eigenthümlich riechende Dämpfe ausstößt, die sich zu rothen Krystallen sublimiren, während Bleioryd und Kohle im Rückstande bleibt. Im silbernen Tiegel (dessen Deckel durch Wasser unter dem Siedepunct erhalten wird) erhitzt, läßt sich jener Sublimat sammeln, und gibt mit Alkohol eine rothe Auflösung. — Nach Beschaffenheit der Temperatur erscheint aber jener Sublimat zuweilen als eine braune, im Alkohol auflöbliche Masse, oft auch als Indigblau, und ist in diesem letztern Falle unauflöslich im Alkohol, Äther und Wasser.

7) R. Runge gibt essig. Zinkorydauflösung mit der Indigrüpe (s. oben <sup>3)</sup>) einen blaugrünen, im Trocknen blau werdenden Niederschlag, welcher sehr locker ist, beym Poliren nur wenig Metallglanz erlangt, beym Erhitzen in einer Glasröhre in violette Dämpfe und zurückbleibende Kohle und Zinkoryd zerfällt, im hermetisch verschlossenen Schmelztiegel Indigblau fahren läßt, weder im Wasser, noch im Alkohol und Äther auflöslich ist, und 0,525 Indigblau enthält.

12. Indigstoffs mit Eisenorydul. Diese Verbindung, Indigstoffs-Eisenorydul, wird wie die des Magniumorydes (6) bereitet, und erscheint als weißer Niederschlag, welcher an der Luft blau wird, nach dem Trocknen durch Sublimation rein Indigblau gibt, und constanter zu seyn scheint, als die Verbindung mit Eisenoryd (s. d. A.) <sup>2)</sup>.

13. Indigstoffs mit Eisenoryd. Diese Verbindung, Indigstoffs-Eisenoryd, wird durch doppelte Wahlverwandtschaft dargestellt, und erscheint als schwarzbrauner Niederschlag, welcher sich in der Flüssigkeit nicht verändert, so lange noch nicht aller Indigstoffs gefällt ist. Sobald hingegen das Eisenorydsalz vorwaltet, so gehet dieses sogleich in Orydulsalz über, und der Niederschlag wird blau <sup>3)</sup>.

<sup>2)</sup> R u n g e erhielt durch Zersetzung der Indigklüpe (s. oben <sup>1)</sup>) mittelst einer Auflösung des salzsauren Eisenoryduls grüngelbe, voluminöse Flocken, die an der Luft (in Indigstoffs-Eisenoryd übergehend) schwarzblau wurden.

<sup>3)</sup> Salzsaures Eisenoryd erzeugt n. R u n g e in der Indigklüpe (s. oben <sup>1)</sup>) sogleich einen schwarzblauen Niederschlag, welcher getrocknet einen metallischglänzenden Bruch zeigt, beim Erhitzen in einer Glasröhre in violette Dämpfe und 0,35 Eisenoryd zerfällt, weder im Wasser noch im Alkohol oder Äther auflöslich ist, von der Phosphorsäure weder in der Kälte noch in der Wärme angegriffen wird, von conc. Salpetersäure mit gelber Färbung zerstört wird, mit conc. Schwefelsäure zuerst eine grüne, dann aber unter Fällung von Eisenoryd, eine blaue Färbung erleidet, von der conc. Salzsäure unter Ausscheidung von Indigblau zersetzt wird, mit Kaliumorydauflösung in der Kälte nicht verändert wird, in der Hitze aber damit eine gelbe, durch Verdünnung mit Wasser grün werdende Materie erzeugt. — Die merkwürdigste Eigenschaft dieser Verbindung ist n. R u n g e die, daß sie im silbernen Tiegel (dessen Deckel mit Wasser bedeckt ist) erhitzt, nebst einem grünlichgrauen Pulver einen schwarzgrünen krystallinischen Sublimat gibt, welcher eine

14. Indigstoffs mit Kobaltoryd. Diese Verbindung, Indigstoffs-Kobaltoryd, wird wie die des Magniumorydes (6) bereitet, erscheint als grasgrüner Niederschlag, und gibt nach dem Trocknen durch Erhitzung kein Indigblau.

15. Indigstoffs mit Kupferorydul. Kupferorydsalze oxydiren, nach einer lange bekannten Erfahrung den Indigstoffs schnell zu Indigblau. Ist dabey auch eine Salzbasis zugegen, so wird das Kupferoryd nur auf Kupferorydul desorydirt. Hat man aber eine Säure, besonders Schwefelsäure, im Uebermaß hinzugefügt, so wird metallisches Kupfer ausgeschieden. In beyden Fällen ist das entstandene Indigblau mit dem Niederschlage innig gemengt <sup>10)</sup>.

modificirte Indigsubstanz zu seyn scheint, und grüner Indig genannt wird.

Der grüne Indig soll folgende Eigenschaften besitzen. Er verflüchtigt sich, in einer Glasröhre erhitzt, in violett-rothen Dämpfen, die sich wieder zu grünen Krystallen sublimiren, ist nicht im Wasser und Äther, wohl aber im Alkohol mit grauer, in conc. Salpetersäure mit gelber, in conc. Salzsäure theilweise mit gelber, in conc. Schwefelsäure mit grünbrauner Farbe auflöslich (diese Auflösung wird durch Wasser schön grün gefällt). Der grüne Indig wird ferner von der kalten Phosphorsäure nicht angegriffen, bey dem Abdampfen bis zur Trockenheit aber in eine braungelbe, durch Wasser zersezt werdende Masse verwandelt. Von der kalten Kaliumorydflauge wird er nicht angegriffen, gehet aber damit bey dem Abbrauchen zum Theil in eine orangegelbe Substanz über, die im Wasser mit Verlust ihrer Farbe auflöslich ist.

Das oben erwähnte, zugleich mit dem grünen Indig entstehende grünlichgraue Pulver unterscheidet sich vom grünen Indig dadurch, daß es in der Hitze keine violetten Dämpfe erzeugt, sondern mit braunrother Farbe schmilzt.

<sup>10)</sup> K. Runge bewirkt die Auflösung des salzsauren Kupferoryduls in der Indigflüße (s. oben <sup>2)</sup>) einen grünen Niederschlag, der an der Luft schnell blau wird, indem er in die Verbindung aus Indigstoffs und Kupferoryd übergeht.

16. Indigkoff mit Mercuroryd <sup>11)</sup>.

17. Indigkoff mit Silberoryd. Die Verbindung, Indigkoff-Silberoryd, wird wie die des Eisenorydes (13)

Diese letztere Verbindung entsteht auch augenblicklich, wenn man die Råpe mit salzf. Kupferoryd fället. Der Niederschlag enthält 0,745 Indigblau, erscheint nach dem Trocknen in zerreiblichen graugrünen Stückerchen, welche weder auf dem Striche noch im Bruche metallisch glänzen, im Wasser, Alkohol und Äther unauflöslich, dagegen aber mit verschiedener Färbung auflöslich sind, in conc. Mineralsäuren; die ferner beim Erhitzen in einer Glasröhre, unter Ausstoßung eines grüngelben Dampfes, ein wenig aufbrausen, und grüne, kupferfreie, im Wasser auflösbare Krystalle an die Glasröhre absetzen, und endlich im Silbertiegel (unter den oben <sup>4)</sup> angeführten Vorrichtungen) erhitzt, einen rein gelben, goldglänzenden, krystallinischen Sublimat absetzen, welchen **gelben Indig** nennet.

Dieser gelbe Indig schmilzt in der Hitze mit gelber Farbe, und sublimirt ohne Rückstand in gelben Krystallen, die nicht im Wasser und Äther, wohl aber im Alkohol und eben so in den Mineralsäuren (die Phosphorsäure ausgenommen) mit gelber Färbung auflöslich sind.

<sup>11)</sup> Nach Kunge gibt salzf. Mercurorydauflösung mit der Indigkåpe (s. oben <sup>3</sup>) einen grülichblauen Niederschlag, welcher ausgetrocknet graulichweiße nicht metallisch glänzende Stückerchen darstellt, und beim Erwärmen in einer Retorte unter Entwicklung eines unangenehmen Geruches zwei Schichten bildet; unter welchen die erste sich in strahligen Krystallen mit Mercurkugeln untermengt, im Retortenhalse ansetzt, und durch Behandlung mit Schwefelsäure spießige silberglänzende Krystalle erzeugt; während die andere Schichte in graulichen Dämpfen aufsteigend, sich zu einem graulichen Sublimat verdichtet, welches beim Erhitzen in einer Glasröhre violette, beim Erkalten sich mit weißlichgrüner Farbe an den Wänden verdichtende Dämpfe gibt, im Wasser und Äther nicht, wohl aber im Alkohol mit grasgrüner Farbe auflöslich ist, und **grasgrüner Indigo** genannt wurde.

mittelft salpeters. Silberoxyd bereitet, und erscheint als eine Anfangs durchscheinende braune, späterhin schwarz werdende Substanz, welche sich an der Luft nicht verändert, und beym Erhitzen mit einer Spur der Verpuffung in sublimirtes Indigblau und metallisches Silber zerfällt <sup>12)</sup>.

<sup>12)</sup> N. K u n g e erzeugt überschüssiges salpeters. Silberoxyd in der Indigküpe (s. oben <sup>3</sup>) einen aschgrauen Niederschlag, welcher getrocknet eine Masse liefert, die 0,141 Indigblau enthält, durch Reiben glänzend wird, beym Erhitzen violette Dämpfe und blaugrün gefärbte krystallartig glänzende Körperchen entläßt, und im Schmelztiegel (unter den oben <sup>2</sup>) angeführten Vorrichtungen) erwärmt ein krystallartiges metallisch glänzendes Sublimat liefert, welches grüner Indigo des Silbers genannt worden ist.

Dieser grüne Indigo gibt beym Erhitzen in einer Glasröhre keine violetten Dämpfe, sondern schmilzt zu einer Flüssigkeit, die bey reflectirtem Licht braun, bey gebrochenem hingegen roth erscheint. Bey fortgesetztem Erhitzen wird alles mit Wiederherstellung der Farbe aufsublimirt.

Wenn die Flüssigkeit, aus welcher die Verbindung des Indigkoffes mittelft salpetersaurem Silberoxyd gefällt wurde, bey gelinder Temperatur bis zur Trockenheit abgedampft wird, so hinterläßt sie einen, salpetersaures Silberoxyd und eine besondere Materie enthaltenden Rückstand; aus welchem Alkohol jene Materie, unter Zurücklassung des Silbersalzes, mit goldgelber Farbe ausziehet, und bey schnellem Abdampfen in Gestalt von schwarzen (dem schwarzen Senf ähnlichen) Kügelchen wieder absetzt. Diese kein Silber enthaltenden Krystalle zeigen eine grüne Farbe, welche aber bloß von einem dünnen, die Krystalle umgebenden Silberhäutchen abhängig zu seyn scheint; indem sie beym Pulver eine schöne Orangefarbe annehmen, und die wässerige Auflösung derselben dunkelbraune Krystalle absetzt. Diese Substanz ist auflöslich im Wasser, Alkohol, Äther, in der conc. Salpeter-, Salz- und Schwefelsäure und in erwärmter Phosphorsäure.

18. Indigkoff mit Goldoryd <sup>13</sup>).

19. Indigkoff mit Ammoniak. Diese Verbindung, das Indigkoff-Ammoniak, wird wie die des Kaliumorydes (1) bereitet, und verhält sich auch im Allgemeinen so. Die Auflösung desselben, wie man sie bey der Darstellung erhält, wird jedoch nicht selten grün, weil sie zugleich auch etwas Indigblau aufgelöst oder eingemengt enthält <sup>14</sup>).

## b. I n d i g b l a u.

§. 3424.

Das Indigblau (gereinigter Indig, Döbereiners Indig) wurde erst in neuerer Zeit von Chevreul

<sup>13</sup>) R. Runge bewirkt salzf. Goldoryd in der Indigküpe (s. oben <sup>2</sup>) einen schwarzblauen Niederschlag, welcher aus metallischem Golde und Indigblau besteht, beym Trocknen eine kupferrothe Farbe und goldähnlichen Glanz erlangt (vorzüglich auf dem Bruche), in einer Glasröhre erhitzt, violette, krystallinisch sublimirende Dämpfe entwickelt, und im Schmelztiegel (unter den oben <sup>2</sup>) angeführten Vorrichtungen) erhitzt; einen strahlenförmig, metallisch glänzenden Sublimat liefert, welcher theils roth, theils blau gefärbt ist, weil auch gewöhnliches Indigblau mit aufsublimirt wurde. Alkohol zieht aus diesem Sublimat den rothen Theil mit Purpurfarbe aus; daher derselbe Purpur-Indig genannt wurde.

Die nach der Fällung der Küpe mit salzsaurem Goldoryd bleibende sattbraune Flüssigkeit setzt binnen 24 — 48 Stunden braune sternförmige gestreifte Krystalle ab, welche kein Gold enthalten, und brauner Indig genannt wurden. Diese Krystalle geben beym Zerreiben ein orangefarbenes Pulver, werden beym Erhitzen in einer Glasröhre zuerst flüchtig, und sublimiren hierauf unzerseht in krystallinischer Form, werden im offenen Schmelztiegel unter Entbindung eines besondern Geruches und Hinterlassung von  $\frac{1}{4}$  Kohle zerseht, und sind im Wasser, Alkohol und Äther auflöslich.

<sup>14</sup>) Die Auflösung dieser Verbindung wird (n. Runge) bey der Vermischung mit Alkohol sogleich blau gefärbt.

dargestellt. — Im unreinen Zustande hingegen kommt dasselbe schon seit vielen Jahren unter dem Namen Indig oder Indigo als ein sehr geschätzter blauer Farbstoff im Handel vor, und scheint den Hindus bereits vor unserer Zeitrechnung bekannt gewesen, und auch von den Römern (unter der Benennung *Pigmentum indicum*) benutzt worden, im übrigen Europa aber erst um die Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts zur allgemeinen Anwendung gelangt zu seyn <sup>1)</sup>. Da das chemische Verhalten des reinen Indigblaues sich in vielen Fällen von dem des unreinen oder gemeinen Indigs (in Folge der Verunreinigungen des letztern) oft wesentlich unterscheidet, und die Bekanntschaft mit der daraus folgenden Ungleichheit der Resultate nicht selten für die Zwecke der Färbekunst sehr belehrend seyn kann; so wird, damit jede Verwechselung möglichst vermieden werde, das Verhalten des reinen Indigblaues hier folgend im Texte bemerkt, und alles, was die Erfahrung über den gemeinen Indig dargebothen hat, in den Anmerkungen am gehörigen Orte beygefügt werden.

Das reine Indigblau erscheint, wenn es aus Flüssigkeiten niedergeschlagen wurde, als eine zerreibliche Masse von dunkelblauer Farbe, die aber nicht rein blau

<sup>1)</sup> Indem mit der weitern Geschichte des Indigs, in sofern sie nicht hierher gehört, auf die betreffenden Werke verwiesen wird, sey es dennoch der Merkwürdigkeit wegen erlaubt zu bemerken, daß die Anwendung dieses Pigments Anfangs in Europa ungemein viel Widerspruch fand, und unter Heinrich dem IV. in Frankreich der Gebrauch desselben 38 Jahre lang — und eine Zeitlang sogar bey Lebensstrafe — wegen der Vergänglichkeit dieser Farbe, verboten war. — Wieder ein Beweis, daß neue Erfindungen und Entdeckungen zu allen Zeiten im directen Verhältnisse ihrer Gemeinnützigkeit von Neid und von der Eifersucht um so wüthender unterdrückt und verfolgt werden, je nützlicher sie sind.

ist, sondern durch einen Stich ins Purpurrothe modificirt wird. Dieser purpurfarbene Stich tritt besonders nach dem Trocknen merklich hervor, und ist von einem gewissermaßen metallischen Glanze begleitet, welcher bey dem Drücken oder Reiben (Poliren) so sehr vermehrt wird, daß endlich die Oberfläche ganz metallisch, fast wie metallisches Kupfer erscheint<sup>2)</sup>. Beym Zerreiben zu Pulver, und besonders mit einem ungefärbten Körper zusammengerieben, wird es wieder blau. Es zeigt weder Geruch noch Geschmack, reagirt weder sauer noch basisch, und scheint sich in dieser Hinsicht den indifferenten Körpern anzuschließen; was indessen auch wohl von seiner Unauflöslichkeit abhängig seyn kann (s. S. 3427). Das Indigblau besitzt ferner die bey azot-hältigen Producten der organischen Natur höchst seltene Eigenschaft<sup>3)</sup>, bey einer Temperatur, welche das Papier bräunet (und von W. Crum auf 290° geschätzt wird) die Gasform anzunehmen, einen schön purpurfarbenen Dampf zu bilden<sup>4)</sup> und bey dem Erkalten wieder in fester, und zwar in krystallinischer Form verdichtet zu werden<sup>5)</sup>.

---

<sup>2)</sup> Aus diesem Grunde kann man auch bey dem käuflichen Indigo aus dem stärkern oder schwächern Stich ins Purpurfarbene den größern oder geringern Gehalt an reinem Pigmente beurtheilen.

<sup>3)</sup> Wem fällt hier nicht das Carbonazot im Max. und der Gerbestoff ein; die doch wohl beyde organischer Abkunft sind, und sich durch mehrere Eigenschaften von zwey Seiten als Übergangsglieder zu andern organischen Substanzen an das Indigpigment anschließen.

<sup>4)</sup> Die Verflüchtbarkeit des Indigblaues entdeckte zuerst O'Brien in London (1789), und später (1800) ein ungenannter schottischer Chemiker, welcher aber darin nicht das blaue Pigment des Indigs, sondern einen andern Stoff zu finden glaubte.

<sup>5)</sup> Chevreul berichtet, er habe bey seinen Versuchen zur Zergliederung des Waides aus dem Auszuge dieses Pflanzen-



Das krystallisirte Indigblau, sublimirte Indigblau (sublimirter Indig) bildet glänzende, schön purpurfarbene Blätter, welche, wenn sie das Licht zurückwerfen, Metallschuppen von dunkeler Purpurfarbe ähnlich sehen, und, wenn sie sehr dünn sind, gegen das Licht gehalten blau erscheinen, und dagegen, wenn sie sehr dick sind, völlig undurchsichtig <sup>o</sup>). Das spec. Gewicht derselben ist (nach

Körpers ein Indigblau erhalten, welches sich auf nassem Wege in krystallinischen Schuppen absetzt.

- <sup>o</sup>) Crum gibt an: der Indig sublimirt sich in langen, platten Nadeln, welche, wenn man sie stößt, sich leicht in 4seitige Prismen spalten. — Wenn man sie unter einem bestimmten Winkel ansieht, zeigen sie die glänzendste und gesättigteste Kupferfarbe; auf Haufen liegend haben sie aber nur ein fattes Kastanienbraun, so wie man es durch Mischung von sehr wenig gelb mit stark aber tiefrothem Pulver erhält. — Außer dieser Nadelform kommt diese Substanz auch in Gestalt von Blättchen vor, die viel breiter sind, als die Nadeln, und außerordentlich dünn; sie sind zuweilen beynähe in Röhren gewunden. Letztere erscheinen dem bewaffneten Auge vollkommen undurchsichtig, desto auffallender ist aber ihr Aussehen unter dem Vergrößerungsglase. Schief angesehen scheinen sie noch immer undurchsichtig und kupferfarben, wie die Nadeln; wenn man sie aber senkrecht auf die Lichtstrahlen hält, so sieht man, daß sie durchscheinend und wunderschön blau sind, gerade so wie eine verdünnte Auflösung des Indigs in Schwefelsäure. Das Blau dieser Blättchen ist, je nach ihrer Dicke, mehr oder minder satt; zuweilen so, daß man es gerade noch vom Weiß zu unterscheiden vermag, zuweilen beynähe schwarz. Die Bronzefarbe, die diese Krystalle zeigen, wenn sie auf Haufen liegen, ist offenbar eine Mischung der Kupferfarbe mit diesem Blau.

Nach Le Royer und Dumas ist die Krystallform des sublimirten Indigs ein 4seitiges Prisma mit rectangulärer Basis und zwey breiten Seitenflächen. Gewöhnlich aber erhält man, bey der Sublimation, in der Luft zugängigen

W. Crum) = 1,35 und die Zusammensetzung (in Folge der Analyse mittelst Kupferoxyd) nach

Le Royer u. Dumas			
	Im sublimirten Indig.	Mit Wasser, Wein- geist und Salzsäure gewaschen.	Desoxydirt, wieder oxydirt u. mit Salz- säure gewaschen.
Carbon . . .	73,26;	71,71;	74,81;
Hydrogen . . .	2,50;	2,66;	3,33;
Stick . . .	13,81;	13,45;	13,98;
Oxygen . . .	10,43;	12,18;	7,88;
	100,00;	100,00;	100,00;
	W. Crum.	Ure.	Thomson.
	Sublimirt.		Mit Salzl- gewaschen.
Carbon . . .	73,32;	71,37;	40,384;
Hydrogen . . .	2,92;	4,38;	00,000;
Stick . . .	11,26;	10,00;	13,462;
Oxygen . . .	12,60;	14,25;	46,154 <sup>7)</sup> 2);
	100,00;	100,00;	100,000.

Gefäßen, nur Nadeln, welche zuweilen eine Länge von mehreren Linien besitzen.

Soret fand, als man den nach der Sublimation des Indigs bleibenden erdigen Rückstand zerrieb und noch einmahl erhitzte, nebst einem neuen purpurfarbenen Sublimat, auch noch eine faserige Vegetation von zeisiggrünem Indig, welcher dem mit leicht oxydirbaren Körpern behandelten Indig an Farbe glich. Er glaubte indeß, daß diese Krystalle ebenfalls Indigblau seyen, und dieß Farbenspiel überhaupt zu den Eigenschaften desselben gehöre.

- 7) Die Analyse Thomsons weicht von allen übrigen sehr ab, und fällt vorzüglich durch den gänzlichen Mangel des Hydrogens auf; indessen haben einige Arbeiten Buff's (Schweigg.-Journ. N. R. XXI. 47) Beziehung darauf, weshalb sie auch hier aufgenommen wurde. — Die Analysen der übrigen Chemiker zeigen zwar einige Übereinstimmung, aber immer noch nicht so nahe, daß die Zusammensetzung des Indigblaues darnach als genau bekannt anzusehen ist. — Crum

## §. 3425.

a) Darstellung des Indigblaues. Da das Indigpigment im Wege der Kunst bisher noch nicht aus seinen

fand, daß ein Gran (engl. Gew.) sublimirtes Indigblau beym Verbrennen mit Kupferoxyd 0,38 engl.-Rubikzoll Azotgas und 5,762 Rubikzoll Carbonsäuregas gab; wohnach sich die Volumina beyder Gasarten sehr nahe wie 1 : 15 verhalten. Legt man diese Data als die relative Atomenzahl von Carbon und Azot der Berechnung von C r u m s Analyse zum Grunde; so würde die Zusammensetzung des Indigblaues (n. Berz.) seyn: 15 Äqu. Carbon, 8 Hydrogen, 2 Azot und 2 Oxygen, also in 100 Th.; 72,63 Carbon, 3,19 Hydrogen, 11,36 Azot und 12,82 Oxygen. — D a l t o n führt an, daß das Indigblau zu seiner Zerstörung: eine Quantität von oxyd. Salzsäure erfordere, die 0,15 — 0,16 Oxygen entspreche, und also auf so viel Oxygeengehalt des Indigs deute.

\*) Der g e m e i n e (verkäufliche) I n d i g hat folgende Eigenschaften. Er kommt im Handel in größern und kleineren parallelepipedischen, oft zer Schlagenen, und durch den Transport unformlich gewordenen Stücken vor, die eine dunkelblaue ins Schwarze ziehende Farbe besizzen. Der Bruch desselben ist erdig und matt, erlangt aber beym Reiben mit einem harten glatten Körper einen kupferrothen glänzenden Strich, welcher um so mehr Metallglanz zeigt, und um so stärker polirtem metallischem Kupfer ähnlich wird, je mehr reines Indigblau der Indig enthält. Je geringer das spec. Gew. des Indigs ist, um so reiner kann man ihn halten; weil er in diesem Falle weniger fremde Beymischungen enthält. Die beste Sorte ist in dieser Hinsicht diejenige, welche im Handel unter dem Nahmen Guatimala flora vorkommt, die schöne dunkelblaue Farbe des Berlinerblaus besitzt, und durch ihrer Lockerheit so leicht ist, daß sie auf dem Wasser schwimmt. Bisweilen findet man den Indig auf der Oberfläche mit weißen Flocken bedeckt, die nichts anderes, als durch feuchtes Verpacken erzeugter Schimmel, und also diesem Farbestoff keinesweges eigenthümlich sind.

Der im Handel vorkommende Indig enthält nur selten

Bestandtheilen zusammengesetzt werden konnte <sup>1)</sup>, so sind die früher schon (S. 3428. <sup>1)</sup>) angeführten Pflanzen, welche

0,50 reines Indigblau, oft aber viel weniger; das übrige besteht theils aus fremden Cinnmengen aus der Pflanze selbst, theils aus absichtlichen Verfälschungen mit Sand, Ziegelmehl u. dgl., und selten aus Amylum; und die diesfällige Abstufung in der Güte der Waare gehet ins Maßlose, so wie die im Handel vorkommenden, oft von dem Bezugs- oder Zeugungsorte abgeleiteten, oft aber auch ganz willkürlich gewählten Bezeichnungen des Indigs.

Schon Bergmann zeigte, daß der Indig ein Gemenge sey, und mit Wasser, Säure und Alkohol ausgelaugt nur 0,47 reinen Farbestoff hinterließ. Er fand dabey, daß das Wasser 0,12 Extractivstoff, der Alkohol 0,06 Harz, die Essigsäure 0,22 Kalkerde, und die Salzsäure 0,13 Eisenoryd auszogen. — Chevreul fand mit Bergm., daß das Wasser 0,12 ausziehe, die aus Extractivstoff, Gummi und einer eigenen grünen Substanz bestünden, welche bey der Destillation Ammoniak liefere und also Azot enthalte. Alkohol dagegen zog im Kochen 0,30 aus, bestehend aus einem rothen harzigen Stoffe, nebst einer geringen Menge grüner Substanz und etwas Indigo. Aus dem Rückstande löste die Salzsäure 0,02 carbonf. Calciumoryd, 0,02 Murium und Eisenoryd, und 0,06 einer Substanz auf, von welcher Chevreul vermutete, daß sie durch Einwirkung der Säure aus einem Hinterhalt von rothem Harze gebildet worden sey. Die übrigen 0,48 hinterließen nach dem Verbrennen 0,03 Siliciumoryd, so daß also das Gewicht des reinen Pigments nur 0,45 betrug. In dem, was das Wasser aufgelöst hatte, fanden sich Salze von Kalium-, Calcium- und Magnesiumoryd, zum Theil an Phosphorsäure gebunden.

In der neuesten Zeit untersuchte endlich auch Berzelius die näheren Bestandtheile des künstlichen Indigs, und fand darin nicht nur vier besonders organische Stoffe, sondern zugleich auch Anlaß, noch einige andere zu vermuten, deren Menge jedoch nur gering seyn konnte. Diese Stoffe, von Berzelius benannt, sind: 1. Indiglein, ein eigenthümlicher Stoff, welcher in seinen Eigenschaften am meisten

dieses Pigment im Zustande des Indigstoffs vorzüglich in ihrem Blattgewebe, von der Natur erzeugt enthalten, bis jetzt noch die einzige Quelle, aus welcher wir uns dasselbe verschaffen können; indem wir zuerst aus jenen Pflanzen den gemeinen Indig, und aus diesem sodann auch das reine Indigblau gewinnen.

aa) Gewinnung des gemeinen Indigs. Der meiste Indig wird in Ostindien aus der Indigofera und aus dem Nerium bereitet, der beste hingegen in Amerika, in der Gegend von Guatemala gewonnen, wo man vorzüglich die Indigofera argentea verarbeitet, in der neuern Zeit jedoch auch mehrere andere aus Ostindien eingeführte Species dieser Pflanze anzubauen angefangen hat. Die Menge des Indigs, welchen diese Pflanzen liefern, ist immer sehr gering, daher der hohe Preis dieses Pigments im Allgemeinen. Aber dieselbe Species der Pflanze gibt auch wie-

---

dem Pflanzenleim gleichet; 2. Indigbraun, ein brauner Stoff; 3. Indigroth, ein eigenthümlicher rother Stoff (Bergmann's u. Chevreul's rothes Salz); 4. das Indigblau, der eigentliche blaue Farbestoff des Indigs. — Von diesen sind die drei ersten nicht ganz unlöslich im Wasser, und also durch Digestion bey 60° C. mit Wasser größtentheils zu einer gelbgrünen Flüssigkeit ausziehbar; doch bleibt ein kleiner Antheil zurück, und man kann daher mit einer sehr großen Menge Wassers auslaugen, ohne daß dieses aufhört gefärbt zu seyn. — Der grüne Stoff, welchen Chevreul in einer besondern Art Indigo fand, dürfte nach der Bemerkung von Berzelius nur dadurch entstanden seyn, daß durch Fäulniß des Indigs Ammoniak gebildet wurde, dieses etwas Indig auflöste, und dann beim Trocknen mit grüner Farbe erschien (vergl. S. 3424 19). Berzelius fand indessen im verlässlichen Indigo auch nicht eine Spur von Ammoniak. — Das chemische Verhalten des Indigs wird in der Folge, vergleichend mit dem Verhalten des Indigblaus, gehörigen Orts vorkommen.

1) Schweigg. Journ. f. Chem. u. Phys. N. N. XXI. 65.

der mehr oder weniger Indig, je nach der verschiedenen Beschaffenheit des Bodens, der Witterung und des klimatischen Verhältnisses überhaupt; welches letztere vorzüglich bestimmend einwirkt, indem ohne Zweifel eine und dieselbe Pflanzengattung um so mehr Pigment erzeugt, je wärmer das Klima ist, in welchem sie vegetirt. In diesem Umstande liegt auch der Grund, um dessentwillen die Verarbeitung der europäischen Indigpflanze (*Isatis tinctoria*) auf Indig, selbst bey der großmüthigsten Unterstützung von Seiten der Staatsverwaltungen, immer noch nicht gedeihen kann: denn die Erfahrung hat gelehrt, daß diese Pflanze im nördlichen Europa kaum Spuren von Indigblau enthält, auch im mittleren Europa immer noch sehr ärmliche Resultate, und selbst im südlichen Europa nur beyläufig  $\frac{1}{10}$  soviel Indig liefert, als die Indigofera in ihrer Heimath <sup>2)</sup>, deren Ausbeute im Mittel auf 0,01 vom Gewicht der Pflanze geschätzt wird. Am ersten wird noch ein günstiger Erfolg zu hoffen seyn, wenn man im südlichen und wärmern Theile von Europa die Indigofera selbst anzubauen sucht, wie es mit rühmlichem Eifer Johann Novák in Dalmatien versuchte <sup>3)</sup>.

---

<sup>2)</sup> Die gewöhnliche Anwendung der Waidpflanze bestehet bisher darin, daß man sie bey der Bereitung der Indigauflösung durch Gährung (s. warme Lauge) als Zuthat hinzufüget; wo sie theils als gährungsfähiges Mittel, theils auch durch Abgabe des eigenen Pigments nützet: und sie wird wohl auch hierauf beschränkt bleiben.

<sup>3)</sup> Novák hat bereits sehr schöne Proben des in Dalmatien erzeugten Indigs nach Wien zur Beurtheilung eingeschickt. Möchte doch dieser schöne Anfang alle jene Unterstützung und Aufmunterung finden, die er in so hohem Maße verdient. — Dalmatien ist freylich arm an urbarem Boden; aber vielleicht finden sich in dem brach liegenden Ungarn Stellen, wo der Anbau der Indigpflanze so weit gedeihet, daß daselbst die Indigfabrication, und in Dalmatien nur die Erzeugung des Samens cultivirt werden kann.

Das Verfahren zur Darstellung des Indigs wird überall verschieden angegeben. Im Allgemeinen lassen sich jedoch alle Vorschriften auf zwey Methoden zurückführen, nach deren einer die Blätter der erwähnten Pflanzen bloß mit Wasser extrahirt, nach der andern hingegen einem Gährungsprozeß unterworfen, und dann weiter bearbeitet werden.

aaa) Die erste dieser Verfahrenarten soll vorzüglich bey der Verarbeitung des *Mercurius* angewendet werden. Die Blätter dieser Pflanze werden zu dem Ende mit vorher gekochtem und dann wieder bis zu 45 — 50° C. erkaltetem Wasser digerirt; woben das Pigment im farbenlosen Zustande nebst andern Bestandtheilen der Pflanze vom Wasser aufgenommen wird. Die gelb oder grüngelb gefärbte Infusion wird hierauf von den Blättern abgezogen, und in flachen Gefäßen fleißig umgerührt oder geschlagen, damit alle Theile der Flüssigkeit mit der Luft in Berührung kommen; wodurch diese, indem sich das Pigment auf Kosten der Atmosphäre oxydirt, nach und nach blaugrün und trüb erscheint, und sodann der gefällte Indig auf wollenen Filtern gesammelt, gewaschen und getrocknet wird. Dieses Verfahren liefert den reinsten und schönsten Indig; aber derselbe sondert sich nur langsam ab, gehet auch bey seiner Feinheit leicht durch die Seihetücher, und ist folglich mühsam zu sammeln. — Um die Absonderung zu beschleunigen, pflegt man daher nicht selten dem abgezogenen Infusum klares Kalkwasser beizumengen, worauf zwar der Niederschlag schneller erfolgt und schneller blau wird; aber derselbe ist sodann auch minder rein, weil sich der Kalk mit einigen Theilen der Pflanze zu schwerauflöslchen Verbindungen vereinigt, und an dem Indigpigment hastend mit niederschlägt, und dieses mithin verunreinigt. — Diese Methode soll auch auf die Indigofera mit Vortheil anzuwenden seyn,

und ist mit geringen Abänderungen <sup>4)</sup> auch diejenige, deren man sich in den meisten Fällen bey der Gewinnung des Indigs aus dem Waid (*Isatis tinctoria*) bedienet hat.

bbb) Die zweyte, meistens bey der Indigosera angewendete Verfahrensart beruhet auf Folgendem: die in der Blüthe stehende Pflanze wird abgemähet, und frisch oder getrocknet in einem großen Gefäß mit Wasser über-  
gessen, durch Beschwerung mit Bretern und Gewichten unter dem Niveau der Flüssigkeit gehalten und der Ruhe überlassen. Das Gemenge gehet nun bald, unter Entbindung von Carbonsäure und Hydrogengas in Gährung über, während die Flüssigkeit gelb wird, und der auf der Oberfläche derselben erscheinende Schaum eine violette Färbung zeigt. Nach Vollendung des Gährungsprozesses, welche nach Verschiedenheit der Temperatur (die immer sehr hoch seyn, und eben darum im minder heißen Klima das Wasser erwärmt werden muß) binnen 5 — 24 Stunden erfolgen kann, wird die Flüssigkeit abgezogen, und aus derselben durch das oben (aaa) angeführte Verfahren der Indig geschieden.

Über die Theorie des Prozesses, durch welchen auf solche Weise der Indig gewonnen wird, ist man noch nicht im Reinen. — Chevreul hat zwar bereits durch wiederholte Versuche nachgewiesen, daß man aus dem Waid (also ohne Zweifel auch aus den reichern Indigpflanzen) schon durch Ausziehen mit warmem luftfreyem Wasser, und die Berührung des gelben Infusums mit der Luft, oder mit Orygengas, Indig darstellen könne; und man hat aus dieser Erfahrung mit Recht geschlossen, daß das Pigment als Indigstoff in den Pflanzen enthalten sey, und mithin die oben (aaa) angeführte Verfahrensart in allen Fällen

<sup>4)</sup> Der bereits gefällte, aber immer sehr unansehnliche Indig wird nämlich mit Salzsäure extrahirt, um ihn von dem beygemengten Calciumoryd zu befreyen.



hinreichend, und dagegen die Gährung (bbb) ganz überflüssig seyn, und zu nichts führe. Wenn man indessen bedenket, daß beym Einsammeln (und noch mehr beym Trocknen) der Pflanzen viele Theile derselben beschädigt werden, und mithin einige Theile des Indigstoffs schon in den Pflanzen durch den Andrang der Luft in (unauflöslisches) Indigblau übergehen, und mithin bey der spätern Extraction mit Wasser zurück bleiben können: so wird man es wohl nicht unwahrscheinlich finden, daß die durch Gährung eingeleitete Operation in sofern vortheilhafter seyn werde, als dabey auch das in den Pflanzen enthaltene Indigblau, eben durch die Gährung (§. 3426), desoxydirt und in der Flüssigkeit aufgelöst, und mithin auch die Ausbeute an Indigo vermehrt werden dürfte. — Einen anderen noch zweifelhafteren Umstand bey der Indigfabrication hat man in der Art gefunden, wie der im Wasser an sich unauflösliche Indigstoff hierbey dennoch im Wasser aufgelöst werden, und sogar bey Anwesenheit einer Säure (der Carbonsäure), die doch unter andern Umständen schnell die Fällung bewirkt (§. 3430 bb. cc) aufgelöst bleiben kann. Die Aufklärung dieses Umstandes scheint sich indessen damit zu ergeben: daß der Indigstoff in den Pflanzen mit irgend einem andern Bestandtheile derselben verbunden im Wasser (auf die Art wie das Harz mit Weingeist) auflösllich ist, aber sodann bey der Berührung mit der Luft durch Oxydation, und bey der Hinzukunft des Kaltwassers durch die nähere Verwandtschaft des Calciumoxydes zu jener Substanz ausgeschieden werde. Der auf solche Art gewonnene Indig ist, wie bereits (§. 3424 \*) nachgewiesen wurde, noch sehr mit fremden Beymischungen verunreiniget, und es beruhet daher auf der fernern Zerlegung desselben \*), die

---

\*) Die nebst dem Indigblau im Indig vorkommenden Substanzen werden in den Anmerkungen (n. Berf.) näher beschrieben werden; weil die Kenntniß derselben, bey der Beywendung des gemeinen Indigs, sehr oft belehrend seyn kann.

bb) Gewinnung des reinen Indigblaues. Dieses kann eben sowohl auf nassem, als auf trockenem Wege geschehen.

aaa) (auf nassem Wege). Der verkäufliche Indig wird mit verdünnter Schwefel-, Salz- oder Essigsäure digerirt, welche Calcium- und Magniumoxydsalze und wenig Indigleim ausziehet, und hierauf mit Wasser ein Paar Mal abgekocht, welches den Indigleim größtentheils aufnimmt <sup>9)</sup>. Der durch das Filtrum geschiedene Indig wird

<sup>9)</sup> Der Indigleim wird sowohl aus der hier abfallenden Säure (welche nur wenig desselben enthält), als aus dem Waschwasser, welches die größere Menge aufgenommen hat, gewonnen, und die Scheidung gelingt am besten, wenn man Schwefelsäure verwendet hat. Zu dem Ende wird in diesem letztern Falle die Flüssigkeit mit gepulvertem Marmor gesättigt, das niedergefallene schwefels. Calciumoxyd durch Filtration beseitigt, und die Flüssigkeit zur Trockenheit abgedampft. Aus dem Rückstande ziehet man ferner mit Alkohol den Indigleim aus, und erhält ihn durch Verdampfung des erstern in Gestalt eines gelben oder gelbbraunen durchsichtigen glänzenden Firnisses.

Der Indigleim ist im Wasser und in den Alkalien leicht und nur wenig in verdünnten Säuren auflöslich. Er ist auch auflöslich im Alkohol und gerinnt nicht beim Sieden, wodurch er sich vom Gummum unterscheidet. Dem Gliadin ist er am meisten ähnlich, unterscheidet sich aber von demselben durch seine Auflöslichkeit im Wasser. Er besitzt einen Geschmack, welcher dem des Fleischertractes ähnlich ist. Auf einem Platinblech erhitzt, schmilzt er, brennet allmählich, und hinterläßt zuletzt eine weiße Asche. Bey der Destillation gibt er unter Aufschwellen ein braunes Öhl, dem Hirschhorn-Öhl ähnlich, und ein sehr ammoniakalisches Wasser. — Conc. Schwefelsäure löst ihn auf, ohne geschwärzt zu werden. Salpetersäure färbt ihn gelb, und bildet bey stärkerer Einwirkung ein gelbes talgähnliches Fett, nebst Kiebsäure und vielleicht auch Äpfelsäure. — Aus seiner Auflösung im Wasser wird er durch dieselben Reagentien niedergeschlagen, welche das Gliadin fällen, nämlich: durch Gerbestoff, salzf.

ferner mit einer conc. Auflösung von Kaliumoryd übergossen und gelinde erhitzt; wobei der Indig augenblicklich schwarz wird, und die Masse in dem Maße, als das Alkali einwirkt, zu einem lockeren Magma aufschwillt: indem das (im Indig an eine Säure gebundene) Indigbraun aufgelöst wird. Die Flüssigkeit, welche nur schwer durch das Filtrum gehet, und so dunkel gefärbt erscheint, daß sie gegen eine brennende Kerze gehalten, nur in sehr dünnen Schichten durchscheinend ist, wird nun abfiltrirt \*) und

---

Mercuroryd, Carbonazot, Eisenorydul, Kaliumoryd; essigf. Bleoryd und schwefelf. Eisenoryd. Diese Niederschläge sind weiß oder weißgelb. Das salzsaure Mercuroryd insbesondere bewirkt indessen keinen Niederschlag, wenn die Flüssigkeit sauer ist; auch hindert ein Ueberschuß von Säure theilweise die Fällung durch Gerbestoff. Dagegen gibt aber wieder das Carbonazot, Eisenorydul, Kaliumoryd nur dann einen Niederschlag, wenn man freye Säure hinzusetzt.

Wenn man hingegen bey der Ausziehung des Indigs Salzsäure angewendet hat, die Flüssigkeit mit Marmor sättigt und abdünstet, und hierauf mit Alkohol ausziehet; so bleibt nur eine geringe Spur von Salzen zurück. Wird dagegen die salzsaure Flüssigkeit mit carbonsaurem Bleoryd gesättigt, zur Trockenheit verdunstet, und mit Alkohol behandelt; so löset dieser ein Gemenge von Indigleim und salzsaurem Magniumoryd (aus dem Indig abstammend) auf. — Nicht selten enthält dieser auch so viel Eisenoryd, daß das Ammoniak einen gelben Niederschlag erzeugt. — Säuren ziehen aus dem Indig nicht den ganzen Gehalt an Indigleim aus, und hinterlassen immer einen Rest, der übrigens durch Behandlung mit Kaliumorydlauge aufgelöst wird.

\*) Zuweilen ist das Indigbraun auch an Calciumoryd gebunden, und wird dann durch Säuren abgeschieden.

\*) Das Indigbraun ist nun sowohl in der durch das Filtrum gegangenen alkalischen Flüssigkeit, als in dem Waschwasser enthalten, und wird aus der erstern auf folgende Weise geschieden. Die abfiltrirte dunkelbraune alkalische Flüssigkeit wird nämlich so lange mit Schwefelsäure ver-

der auf dem Filtrum liegende Rückstand mit Wasser ausgüßt, wobey dieses Waschwasser nur äußerst langsam durch-

setzt, bis sie sauer schmeckt; wobey eine schwarzbraune, fast schwarze, voluminöse, halb gallertartige Masse gefällt wird. Filtrirt man sodann, so geht eine gelbbraune Flüssigkeit durch (welche mit carbonsaurem Calciumoxyd gesättigt, zur Trockenheit abgedampft und mit Alkohol ausgezogen noch etwas Indigleim liefert), während das Indigbraun mit Indigblau gemischt, und dadurch schwarz gefärbt auf dem Filtrum liegen bleibt. Um die fernere Scheidung zu bewirken, wird dieser Rückstand daher, nachdem er gewaschen worden, in carbonsaurem Ammoniak aufgelöst, dann die Flüssigkeit zur Trockenheit verdünnet und darauf der neue Rückstand in sehr wenig Wasser aufgelöst und filtrirt; wobey die Auflösung des Indigbrauns durchläuft, und das Indigblau mit etwas Indigbraun gemengt auf dem Filtrum bleibt. (Will man das Indigbraun durch Waschen ganz absondern, so bleibt zwar zuletzt reines Indigblau auf dem Filtrum, aber die durchgelaufene Flüssigkeit erscheint grün; weil ein Theil des letztern mit aufgelöst worden ist. Daß die grüne Farbe wirklich durch das Indigblau erzeugt worden sey, und nicht von einer eigenthümlichen grünen Substanz herrühre, ersieht man daraus, daß sie wieder verschwindet, wenn man die grüne Flüssigkeit mit schwefels. Eisenoxydul und Alkali versetzt, und mithin das Indigblau desoxydirt.) — Die durch das Filtrum gegangene Flüssigkeit enthält nunmehr nebst dem Indigbraun, wie leicht einzusehen, auch Ammoniak (vielleicht auch etwas Indigblau und Schwefelsäure, und andere Beymischungen), und Berz. zweifelt überhaupt an der Möglichkeit der reinen Darstellung dieses Pigments.

Bei einem andern Versuche zu dieser Absicht wurde die oben erwähnte, durch Schwefelsäure gefällte Masse noch feucht mit frisch gefälltem carbonsauren Baryumoxyd digerirt; allein das Resultat war nicht günstiger. Es wurde nämlich ein großer Antheil jener Masse mit dem Baryumoxyd zu einer unauflöblichen Verbindung vereinigt; während ein anderer Theil sich in der Flüssigkeit auflöste. Diese letztere gab nach dem Eintrocknen einen durchsichtigen, glänzenden, braunen

geht, und grün oder blaugrün \*) wird; während der vom Indigbraun befreyte Indigo auf dem Filtrum bleibt. Der

Firniß, welcher im Wasser nicht ganz auflöslich war. Da das Aufgelöste enthielt immer noch etwas Baryumoryd.

In diesem Zustande hat das unreine Indigbraun folgende Eigenschaften: Es zeigt kaum einigen Geschmack und riecht weder sauer noch basisch. In der Hitze wird es weich, schwillt auf, raucht, riecht animalisch, entzündet sich, brennt mit Flamme, und hinterläßt sodann eine poröse Asche, welche sich nur schwer zu einer Asche verbrennen läßt, die carbonsaures Baryumoryd ist. — Bey der Destillation erhält man ein schwarzes, zähes, schwerflüssiges breiendes Öhl, nebst einem farblosen sehr ammoniakhaltigen Wasser.

Versehung des Indigbrauns. Es wird durch Salpetersäure zersetzt, welche dasselbe unter Agoropyd-Entbindung zu einer gelben, trüben Flüssigkeit auflöst, aus welcher Wasser eine brandgelbe flockige Substanz niederschlägt (diese Substanz ist in Ammoniak mit dunkelbrandgelber Farbe auflöslich, und die Auflösung hinterläßt beim Abdampfen eine gelbe, etwas bitter schmeckende, im Wasser nur unvollständig wieder auflösbare Masse). Wird die Flüssigkeit mit Kaliumoryd gesättigt und abgedampft, so scheidet salpetersaures Kaliumoryd und eine krystallinische brandgelbe, bitter im Alkohol auflösbare, zerfließliche Verbindung an, welche aus Kaliumoryd und einer eigenthümlichen bitteren Substanz zusammengesetzt ist. Diese letztere blähet sich in der Hitze auf, verpuffet aber nicht, wenn sie frey ist von eingemengtem salpetersauren Kaliumoryd; wodurch sie sich von jenen Producten unterscheidet, die man erhält, wenn das Indigblau auf gleiche Weise durch Salpetersäure zersetzt wird.

Verbindungen des Indigbrauns mit Säuren. Das Indigbraun vereinigt sich begierig mit den Säuren zu Verbindungen, die im Wasser schwer auflöslich sind. Fället man daher die alkalische Auflösung des Indigbrauns mit einer Säure, so entstehet (wie oben mit Schwefelsäure) ein voluminöser, brauner, kaum in dünnen Schichten durchscheinender Niederschlag; welcher nach der waschung der freyen Säure noch saurer auf Lackmus reagirt.

selbe wird ferner mit Alkohol von 0,83 spec. Gew. be-  
handelt; aber es ist ein wiederholtes starkes Kochen mit immer

und in geringen Antheilen mit gelber Farbe vom Wasser aufgelöst wird. — Wenn insbesondere die Verbindung mit Schwefel- oder Salzsäure lange mit Wasser gekocht wird, so färbt sich dieses gelb, aber die Verbindung selbst schrumpft zusammen, und wird so hart, daß sie sich in der Flüssigkeit pulvern läßt. — Leitet man in eine Auflösung des Indigbrauns oxydirtsalzsaures Gas, so verschwindet allmählich die dunkle Farbe, und es entsteht ein bloß braun- gelber Niederschlag von Salzsäure und Indigbraun; auf welche sodann auch ein Uebermaß von wässriger oxydirt-ter Salzsäure nicht, und selbst deym Erhitzen nicht einwirkt. Dieser Niederschlag wird beym Trocknen wieder dunkel, und endlich schwarz. — Mit Essigsäure gibt das Indigbraun zwei Verbindungen, von welchen die eine mit dem Mini- mum der Säure im Wasser auflöslich, und die andere mit mehr Säure unauflöslich ist. Die erstere wird erhalten, wenn man die Auflösung des Indigbrauns in Kaliumoxyd- lange bis zur deutlich sauren Reaction mit Essigsäure ver- mischt, darauf zur Trockenheit abdunstet, und den schwarz- braunen rissigen Rückstand mit Alkohol behandelt, welcher das essigsaure Kaliumoxyd mit wenig essigsaurem In- digbraun auflöst, während der größere Antheil des letz- tern zurück bleibt. Diese Verbindung ist leicht auflöslich im Wasser, erträgt das Kochen und röthet das Lakmuspapier. In geringer Menge wird sie auch vom Alkohol aufgelöst, aber mit diesem gekocht verliert sie einen großen Theil ihrer Auflöslichkeit in Wasser. Das unauflösliche essig- Indigbraun entsteht, wenn man die alkalische Auflö- sung des Indigbrauns mit einem Uebermaß von Essigsäure versetzt. Sie erscheint als unauflöslicher Niederschlag. Wäh- rend dem Abwaschen derselben wird jedoch ein kleiner Theil davon in die auflösliche Verbindung umgewandelt; was man daran erkennet, daß das Waschwasser, sobald es etwas von dieser Verbindung enthält, wenn es in das früher durch- gelaufene saure Wasser fällt, eine Trübung bewirkt, indem

erwärmtem Alkohol nothwendig, wenn die vollkommene Reinigung gelingen soll. Der Alkohol wird dabei tief

wieder die mehr Säure enthaltende unauf lösliche Verbindung entsteht.

Verbindungen des Indigbrauns mit Alkalien. Mit Alkalien bildet das Indigblau ebenfalls begierig eigenthümliche Verbindungen, die im Wasser auflöslich sind, eine äußerst dunkelbraune Farbe besitzen, und im gesättigten Zustande gar nicht auf Salzsäure reagieren. — Die Verbindung mit Kaliumoryd wird bereitet, indem man die Auflösung des Indigbrauns in Kaliumorydflauge so lange mit Essigsäure neutralisirt, bis alle sowohl saure als alkalische Reaction verschwindet, die Flüssigkeit dann bis zur Trockenheit verdunstet, und den Rückstand mit Alkohol behandelt; wobei dieser das essigsaure Kaliumoryd und wenig Indigbraun ausziehet, während die gesättigte Verbindung von Indigbraun und Kaliumoryd zurück bleibt. Wird diese im Wasser aufgelöst und wieder abgedampft, so erscheint sie als eine glänzende schwarze Masse, welche in lange nadel förmige, prismatische, krystallinische Stücke zerpringet und einen schwachen, aber unangenehmen Geschmack besitzt. — Die Verbindung mit Ammoniak entsteht, wenn man das Indigbraun in carbonsaurem Ammoniak auflöst, die Flüssigkeit verdunstet und bey 70° C. trocknet. Sie hat ganz das Ansehn und den Geschmack der Verbindung mit Kaliumoryd, ist leicht auflöslich im Wasser und auch ziemlich leicht im Alkohol. Sie enthält keine Carbonsäure und bräuset daher mit Säure nicht auf, läßt aber bey der Behandlung mit Calciumoryd Ammoniakgas fahren. — Die Verbindung mit Bariumoryd wurde Eingang schon erwähnt; sie ist schwer auflöslich im Wasser. — Die Verbindung mit Calciumoryd entsteht in Gestalt eines unauf löslichen Niederschlages, wenn man die Auflösung des Indigbraunes in Kaliumorydflauge oder Ammoniak mit Kalkwasser fället. Die Verwandtschaft des Indigbrauns zum Calciumoryd ist so groß, daß die eben erwähnten alkalischen Auflösungen des erstern durch Calciumorydhydrat gänzlich entfärbt werden können.

dunkelroth gefärbt, indem er dem Indig das Indigroth <sup>1)</sup> entziehet; und die Anwendung neuer Alkohol-

Die Verbindungen des Indigbrauns mit Essigsäure, Kaliumoxyd oder Ammoniak werden weder vom Carbonazot- Eisenoxydul, Kaliumoxyd, noch vom salzsauren Mercuroxyd und Gallusaufguß gefällt (die mit Baryumoxyd jedoch wird von letzterem niedergeschlagen), dagegen werden sie mit dunkler Farbe niedergeschlagen, vom neutralen und bas. essig. Bleioxyd und vom schwefelsauren Eisenoxydul. — Die Eigenschaft, aus der essigsauren Auflösung durch Carbonazot- Eisenoxydul, Kaliumoxyd, salzf. Mercuroxyd und Gallusaufguß nicht gefällt zu werden, insbesondere, unterscheidet das Indigbraun bestimmt vom Gladin und Zymom; wodurch es als eine durchaus eigenthümliche organische Substanz bezeichnet wird.

- 1) Die Ursache dieser Färbung liegt in dem Umstande, daß die verdünnte alkalische Auflösung des Indigbrauns einen Antheil Indigblau aufzulösen vermag; daher denn auch, wenn die Flüssigkeit noch vor der Filtration mit Wasser verdünnt wird, das durchlaufende nur grün erscheint, und überdies so fein zertheiltes Indigblau mit hindurch geht, daß kaum nach mehreren Wochen die Klärung erfolgt.

Aus dem hier berührten Umstande schließt Berzelius, daß auch jene Substanz, welche Chevreul mit Ammoniak verbunden erhielt, und als grünen Indig beschrieb, nichts anders gewesen sey, als Indigbraun mit Indigblau. Chevreul fand diesen grünen Körper nur in einer einzigen Indigsorte. Berzelius fand dagegen das Indigbraun in allen von ihm untersuchten bessern und schlechtern Sorten, und vermuthet, daß dasselbe der Aufmerksamkeit anderer Chemiker bloß darum entgangen sey, weil man den Indigo nicht mit Kaliumoxyd ausgezogen habe. Er bemerkt jedoch zugleich: es sey nicht nothwendig, daß das Indigbraun auch in dem Indig anderer Pflanzen (als der Indigofera) gefunden wurde; und die Zukunft müsse lehren, ob dasselbe auch vom Nerium, Spilanthus, Galega, u. s. w. erzeugt werde. Durch Chevreuls Analyse des Waides finde man sich in dessen veranlaßt zu vermuthen, daß das Indigbraun oder



mengen muß so lange fortgesetzt werden, bis derselbe statt dunkelroth hellblau wird, und also nur noch Indigblau

doch ein sehr ähnlicher Stoff auch in der *Isatis tinctoria* vorkomme, aus deren Ausguß *Chevreul* bekanntlich mit essig. Bleyoxyd einen braunen Niederschlag erhielt.

- 10) Um das Indigroth zu gewinnen, wird die hier abfallende geistige Auflösung desselben, welche sich durch eine fast bis zur Undurchsichtigkeit dunkelrothe Farbe auszeichnet, der Destillation unterworfen; wobey zuletzt eine dunkelrothe Flüssigkeit, gemengt mit einem schwarzbraunen pulverigen Absatz, in der Retorte bleibt. Diese Flüssigkeit wird ferner, nachdem sie abfiltrirt worden ist, verdünnet; wobey ein salzartiger Rückstand bleibt, welcher aus Indigroth, Indigblau und Kaliumoxyd zusammengesetzt ist. Derselbe wird zur weitem Scheidung in Wasser aufgelöst, und mit Essigsäure bis zum geringen Ueberschusse versetzt; wodurch das Indigroth niedersinkt, während das Indigblau größtentheils in der Auflösung bleibt, und auch aus dem Niederschlage der zugleich mit niedergefallene Rest des letztern ausgewaschen werden kann. Das gefällte Indigroth wird endlich gewaschen, in Alkohol aufgelöst, filtrirt, und der Alkohol wieder abdestillirt; wobey es theils während der Destillation niedersinkt, theils bey dem Eintrocknen einen schwarzbraunen glänzenden Firniß bildet.

Das während der Destillation niedergefallene Indigroth erscheint als ein schwarzbraunes Pulver, welches im Wasser, in verdünnten Säuren und in Alauge unauslöselich ist, und von den Alkalien überhaupt so wenig angegriffen wird, daß eine alkoholische Auflösung desselben mit Kaliumoxydlauge vermischt und abgedunstet einen Rückstand hinterläßt, aus welchem Wasser das Alkali ausziehet, während das Indigroth rein zurück bleibt. — Es ist dagegen in geringer Menge im Alkohol und etwas mehr auch im Äther auflöslich. Die verdünnten Auflösungen sind schön roth, die mehr gesättigten, obwohl sie nur wenig Indigroth enthalten, durch die große Ausgiebigkeit dieses Pigmentes, tief dunkelroth. Bey der freiwilligen Verdünnung beyder bleibt das Indigroth in Form eines dunkelrothen Pulvers zurück. Die alkoholische Auflö-

aufgenommen hat, worauf man die Flüssigkeit abfiltrirt. Der nun noch bleibende Rückstand ist nunmehr zwar viel

sung insbesondere wird durch Wasser nicht gelöst, weil sie, ungeachtet der starken Färbung, nur wenig Indigroth enthält.

**Conc.** Schwefelsäure löset das Indigroth mit dunkelgelber Farbe auf, die bey der Verdünnung mit Wasser gelblichroth wird, ohne daß sich etwas fället. Digerirt man diese Auflösung einige Stunden lang mit Wollse, so wird sie farblos, und die Wollse dagegen schmutzgelb bis roth gefärbt. — Von der **conc.** Salpetersäure wird es mit schöner Purpurfarbe aufgelöst, und die Auflösung läßt bey der baldigen Verdünnung mit Wasser, dem Ansehen nach, unverändertes Indigroth fallen; dauert aber die Einwirkung der Salpetersäure nur etwas länger, so gehet die purpurrothe Farbe in gelb über, und dann schlägt das Wasser nur eine gelbe floßige Substanz nieder, derjenigen ähnlich, welche unter denselben Umständen aus der Auflösung des Indigbrauns niederfällt. — Wässerige oxydirte Salzsäure wandelt das Indigroth in eine gelbe weiche Substanz um, die sich wie Wachs kneten läßt, wenn sie aber der Luft ausgesetzt ist, erhärtet, und fast die vorige Farbe wieder erlangt.

Am merkwürdigsten ist das Verhalten des Indigroths in erhöhter Temperatur. An der Luft erhitzt schmilzt es, raucht, entzündet sich, und brennt mit heller ruhender Flamme. Wird reines Indigroth im luftleeren Raume der Destillation ausgesetzt, so gibt es zuerst etwas farbloses Sublimat, worauf es schmilzt, siedet und verkohlt, ohne (wie die Ruhe des Barometers zeigt) daß ein Gas entbunden wird. Untersucht man das Sublimirte, so finden sich die am entferntesten liegenden Theile in Gestalt geschmolzener farbloser Tropfen, darauf folgt eine braune krystallinische Masse, und endlich (zuletzt der erhitzten Stelle) ein geschmolzener durchscheinend röthlicher Überzug. Diese sublimirte Masse gibt einen weißen Strich und bey'm Zerreiben ein hellgraues Pulver, und erscheint als ein Gemenge aus farblosen Krystallen und aufsublimirtem unverändertem Indigroth. Wird dieselbe mit Alkohol digerirt, so löset dieser

Reisners Chemie. V, 2. Abth.

reiner, aber immer noch nicht gänzlich frey von einem kleinen Hinterhalt der früher erwähnten Substanzen (welchen

verhältnismäßig mehr von dem Indigroth als von den Krystallen auf; so daß diese zuletzt ungefärbt zurück bleiben, und durch wiederholte Sublimation im luftleeren Räume gereinigt werden können.

Der auf solche Art erhaltene sublimirte Körper ist eigenthümlicher Art, und besitzt folgende Eigenschaften. Er hat die Form schneeweißer, glänzender, durchscheinender, mikroskopischer Nadeln, ist geschmack- und geruchlos, im Wasser unauflöslich, und reagirt weder sauer noch basisch. Er löset sich nur schwer im Alkohol und im Äther auf, welche Auflösungen ins Bräunlichgelbe spielen (wahrscheinlich durch etwas Indigroth) und beym freiwilligen Verdunsten keine durchsichtige, farblose Krystallkörner hinterlassen. — In conc. Schwefelsäure löset sich derselbe nur langsam auf; das Unaufgelöste ist brandgelb, das Aufgelöste schön citronengelb (wird aber durch Wasser ebenfalls brandgelb gefällt); beyde sind Verbindungen jenes Körpers mit der Schwefelsäure. — Conc. Salzsäure vereinigt sich mit demselben, färbt ihn brandgelb, und wird selbst gelb, durch eine Spur, die sie davon auflöset, und die durch Wasser nicht wieder gefällt werden kann. — Essigsäure löset nur eine Spur dieses Körpers auf, ohne gefärbt zu werden. — Verdünnte Salpetersäure färbt denselben augenblicklich roth, und wenn die Säure abgegossen und die Masse mit Alkohol oder Äther behandelt wird, so verhält sie sich ganz wie (wieder hergestelltes) Indigroth. — Conc. rauchende Salpetersäure löset denselben mit schön purpurrother Farbe auf, zersetzt ihn jedoch beym Erwärmen und bildet eine gelbe Auflösung. Die purpurrothe Auflösung, so wie die Zersetzungproducte sind denjenigen ganz ähnlich, welche man unter gleichen Umständen aus dem nicht sublimirten Indigroth erhält. — Von den Alkalien wird dieser Körper nicht aufgelöst, selbst wenn diese sehr concentrirt sind, und die Gluthitze einwirkt. — Wird dieser Körper unter Zutritt der Luft erhitzt, so schmilzt er und färbt sich gelb, wird aber beym Erkalten wieder krystallförmig im

weder das Wasser, noch die Säure, das Alkali und der Alkohol entziehen konnten), und enthält nebstdem noch mechanische Verunreinigungen mit Sand, Erde, Schmutz u. u. — Um daraus völlig reines Indigblau darzustellen, wird derselbe daher noch feucht (oder, wenn es bereits getrocknet wurde, im höchst fein gepulverten Zustande)<sup>21)</sup> mit

Brüche. Stärker erhitzt geräth derselbe ins Kochen, indem er eine partielle Zersetzung erleidet, ohne jedoch eine Säure oder Ammoniak zu entbinden. An freyer Luft raucht er, entzündet sich, und brennet mit heller, ruhender Flamme, indem er eine Kohle hinterläßt, die langsam verbrennet.

Aus allem Angeführten gehet hervor, daß der hier beschriebene sublimirte Körper dem Indigroth sehr nahe steht, und sogar durch Einwirkung der Salpetersäure wieder in dasselbe verwandelt werden kann. (Ist er vielleicht bloß desoxydirtes Indigroth?). Ob sich derselbe aber während der Destillation bildet, oder vorher schon im Indig enthalten gewesen sey, ist schwer mit Gewißheit zu bestimmen. Derz. glaubte wohl, beym Abdestilliren der alkoholischen Auflösung des Indigroths nebst dem niederfallenden pulverigen Indigroth auch einen körnigen Niederschlag zu bemerken (welcher vielleicht dieser Körper war), aber es gelang ihm nie, denselben mit voller Sicherheit, noch vor der Sublimation abzusondern. — Will man diesen Körper durch Sublimation darstellen, so muß hierzu immer reines Indigroth genommen werden; denn das unreine (z. B. Indigleim oder Indigbraun haltende) zeigt bey der Sublimation im luftleeren Raume keine Spur von Krystallen, und erleidet zugleich eine sichtbare Veränderung, ob es gleich noch einige seiner Eigenschaften beybehält. — Dieser Körper unterscheidet sich vom Indigroth auch dadurch, daß er aus der Auflösung in Schwefelsäure durch Wasser gefällt wird. — Das beste Reagens auf denselben ist die Salpetersäure; indem selbst die geringste Spur dieses Körpers in einer Flüssigkeit aufgelöst, beym Zusatz der Salpetersäure, in Indigroth übergehend, schon nach einigen Augenblicken sich durch eine rothe Färbung zu erkennen gibt.

<sup>21)</sup> Man kann hier statt dem so weit gereinigten Indigblau,

dem doppelten Gewicht (des anfanglich zu dieser Reinigung angewendeten rohen Indigs) ungelöschten Kalks (welcher kurz vorher mit etwas Wasser zu Calciumoxydhydrat gelöst worden) vermengt in eine Flasche gebracht (die das 15fache Gewicht des verwendeten rohen Indigs an Wasser fassen kann), die man hierauf mit siedendheißem Wasser vollfüllet und umschüttelt. Ist alles gut vermengt, so fügt man noch  $\frac{2}{3}$  (vom Gewichte des Kalkes) schwefelsaures Eisenorydul hinzu, welches vorher fein zerrieben, oder mit etwas siedendem Wasser aufgelöst wurde, verkorkt nun die Flasche und schüttelt sie tüchtig durch; worauf man sie ein paar Stunden lang an einer warmen Stelle stehen läßt. — Die Masse wird bald grün, indem das durch das Calciumoxyd gefällte Eisenorydul auf Kosten des Indigblaues zu Eisenoryd oxydirt, das Indigblau hingegen durch Oxydation in Indigstoffsäure umgewandelt, und mit einem andern Theile des Calciumoxydes zu einer auflösblichen Verbindung (§. 3436. o) vereinigt, und vom Wasser aufgelöst wird; worauf die Flüssigkeit, nach Maßgabe ihrer Concentration, rein citronengelb oder brandgelb gefärbt erscheint<sup>12)</sup>. Hat sich nach einiger Zeit die Flüssigkeit abgeklärt, so ziehet man den klaren Theil mittelst eines Hebers ab, übergießet den Rückstand noch einmal mit Wasser, und sondert nach wieder erfolgter Klärung auch diese Flüssigkeit mittelst des Hebers, und zuletzt aus dem Salze den Rest durch das Filtrum ab. — Sobald diese Flüssigkeiten mit der Luft in

---

wie es wohl bey der Darstellung der sogenannten kalten Säure wirklich geschieht, auch gemeinen Indig verwenden; aber dabey wird immer auch eine Portion Indigroth mit aufgelöst (obwohl dieß für sich allein in den ähnden Alkalien unauflöslich ist) und schlägt sich nachher bey der Oxydation mit dem wiederhergestellten Indigblau zugleich nieder.

<sup>12)</sup> Statt des Calciumoxydhydrates kann man auch das des Natrium- oder Kaliumoxydes anwenden.

Berührung kommen, scheiden sich sogleich blaue Theile ab, die dadurch entstehen, daß der Indigstoff Oxygen aufnimmt, und als Indigblau die Salzbasis (hier das Calciumoxyd) verläßt, und in Pulverform gefällt wird. Aber hierbey nimmt das niederfallende Pigment zugleich, wenigstens einen Theil der fremden Stoffe, welche in der Flüssigkeit aufgelöst seyn können, mit sich; was man jedoch verhütet, wenn man die gelbe Auflösung, gleich nachdem sie abgezogen worden, in salzsäurehaltiges Wasser gießt, wodurch dann jene Stoffe aufgelöst bleiben<sup>13)</sup>. Den neugebildeten Farbestoff schüttelt man nun mit Wasser, bis er vollkommen blau geworden ist; worauf er auf ein Filtrum gebracht, und die noch adhärirende Säure, so wie das entstandene salzsaure Calciumoxyd, durch Auswaschen hinweggeschafft, und das nunmehr völlig reine Indigblau getrocknet wird.

bbb) Darstellung des sublimirten Indigblaues. aaaa) Aus reinem Indigblau (n. Berzelius). Das (nach aaa bereitete) reine Indigblau wird in einem geschlossenen Destillirapparate, in dem man die Luft möglichst verdünnt hat, rasch bis zur Sublimation (beyläufig 290° C.) erhitzt; woben sich dieses zum Theil sehr bald in purpurfarbenen Dämpfen erhebt, die sich im Halse der Retorte krystallinisch wieder verdichten, während ein anderer Theil zerseht wird. Man muß daher die Operation frühzeitig unterbrechen, und es nicht beabsichtigen, aus der rückständigen Kohle auch die letzte Portion des Indigblaues auszutreiben; weil dabey ein Theil des bereits aufsublimir-

<sup>13)</sup> Hat man dem Wasser nicht zu viel Salzsäure beigemengt, so ist die Flüssigkeit, aus welcher das Indigblau gefällt wurde, ungefärbt; bey einem Säureüberschuß hingegen wird sie von dem gefällten Indigblau gelb gefärbt. — Wird nach Absonderung des Indigblaues die Flüssigkeit abgedampft; so hinterläßt sie eine extractähnliche Materie, die weder vom salzsauren Mercurioxyd, noch vom Gerbestoff gefällt wird.

ten Indigblaues eine neue Sublimation, und damit zugleich unter Hinterlassung von Kohle eine theilweise Bersehung erleiden würde. Nach beendigter Operation wird der Boden der Retorte abgesprengt, und das Sublimat von dem anhängenden brenzlichen Öhle dadurch befreiet, daß man dasselbe so lange mit warmem Alkohol abspület, bis dieser ungefärbt abläuft.

bbbb) Aus gemeinem Indig. Die Darstellung des reinen sublimirten Indigblaues aus gemeinem Indig versuchten Chevreul, W. Crum, Royer u. Dumas.

Chevreul setzte  $\frac{1}{2}$  Gramm gepulverten gemeinen Indig in einem wohlverschlossenen Silber- oder Platintiegel zwischen einige glühende Kohlen; woben er das Indigblau in den schönsten purpurfarbenen Nadeln sublimiren sah; doch bemerkte derselbe, daß man den Tiegel nicht zu schnell öffnen durfte, weil sonst der Indig verbrannte.

W. Crum konnte n. Chevreuls Methode die Absicht nicht erreichen, indem immer ein Theil des Sublimats entfärbt wurde, und das übrige verunreinigte (vergl. am Schluß die Bemerkung von Berz.). Auf folgendem Wege gelang ihm die Operation jedoch besser. Er bediente sich als Apparat zweyer Platintiegel-Deckel vom 3 Zoll Durchmesser, welche mit der hohlen Fläche gegen einander gekehrt, in der Mitte  $\frac{1}{8}$  Zoll Raum ließen. In den einen dieser Deckel legte er 10 Gran nach Thomsons Methode gereinigten <sup>14)</sup> und in 1 Gran schwere Stückchen zertheilten Indig, stürzte den andern Deckel darüber und ließ die Flamme einer Weingeistlampe auf die Stelle wirken, wo der Indig lag. In kurzer Zeit fing derselbe an zu

<sup>14)</sup> Thomson bereitete aus gemeinem Indig, Kalk und schwefelsaurem Eisenorydul eine kalte Rüpe (§. 3451. 1. aaa), ließ die klar abgezogene Flüssigkeit an der Luft blau werden, und reinigte das gefällte Indigblau noch durch Digestion mit verdünnter Salzsäure und Alkohol.

schmelzen, indem er sich zum Theil zersetzte, zum Theil aber, mit hörbarem Zischen, in purpurfarbenen Dämpfen aufstieg, und sich an dem obern Deckel sublimirte. Die Erhitzung wurde fortgesetzt, bis das Zischen nachließ, worauf man die Lampe entfernte, und nach dem Erkalten den obern Deckel abnahm, und den (0,18 bis 0,20 des verwendeten Indigs betragenden) sublimirten Indig sammelte.

Royer und Dumas erhitzten gröblich gepulverten kupferglänzenden gewöhnlichen Indig in einem Uhrglädchen über der Weingeistlampe; worauf in einigen Minuten ein purpurfarbener Dampf aufstieg, und sich auf dem erhitzten Indig in krystallinischen Vegetationen wieder niederschlug. Die dadurch entstandene obere Schichte, welche oft die Hälfte des Ganzen betrug, wurde nun von dem erdigen Rückstande abgenommen (vergl. S. 3424.<sup>5</sup>).

Bei allen diesen Verfahrensarten erhält man aber, wie Berzelius gezeigt hat, nicht reines Indigblau; indem das Sublimat immer außer brenzlichem Öhle auch noch sublimirtes Indigroth und den durch Zersetzung des letztern entstandenen weißen sublimirten Körper (s. oben <sup>10</sup>) enthält. Von diesen kann dasselbe nur dadurch gereinigt werden, daß man es fein pulvert, und wiederholt mit Alkohol auskocht.

### §. 3426.

b) Zersetzung des Indigblaues. Es wird zersetzt: a) durch Erhitzung mit Ausschluß der Luft, in einem geschlossenen und luftleer gemachten Apparate, wobey sich dieser letztere bald mit purpurfarbenen Dämpfen füllt, indem ein Theil des Indigblaues unzersezt aufsublimirt, während sich ein anderer Theil auf die Art zersetzt, daß weder Wasser noch ein bleibendes Gas entstehet (was man nach dem Stillstande des Barometers abnimmt), sondern bloß mit dem verflüchtigten Indigblau aufsteigendes,



braunes brenzliches Öhl <sup>15)</sup> gebildet wird, und eine verkohlte Substanz zurück bleibt (bey langsamer Erhitzung wird ein größerer Antheil des Indigblauen zersezt, und die zurückbleibende Kohle ist erdartig und glanzlos. Ist die Erhitzung rascher, so wird dagegen eine geringere Menge zersezt, und die Kohle erscheint halbgeschmolzen, porös und glänzend) <sup>16)</sup>; b) durch Erhitzung an der Luft, auf einem Platinbleche, wobey es einen schön purpurfarbenen Rauch von sich gibt, und wenn die Hitze verstärkt wird, schmilzt, siedet, entzündet wird, und, mit heller Flamme

<sup>15)</sup> Dieses bronzliche Öhl hat folgende Eigenschaften. Es ist dunkel brandgelb, fast starr, von einem schwachen unangenehmen tabaksartigen Geruche, und löset sich träge und mit dunkelbrauner Farbe im Alkohol auf. Die Auflösung sezt bey dem freywilligen Verdünsten einen harzhaltigen Stoff ab, worin man, wenn das Indigblau mit Indigroth verunreiniget gewesen ist, einige dunklere, von dem letzteren herrührende Theile unterscheidet. Die Masse erhärtet an der Luft, wird harzartig und verliert den größten Theil ihres Geruches. Je weniger das Indigblau völlig rein ist, desto mehr brenzliches Öhl liefert dasselbe.

<sup>16)</sup> 100 Th. gemeinen Indigs, welche 0,47 Indigblau enthalten, geben nach Bergmann, durch die trockene Destillation: 33 Th. Carbonsäure, 30 Th. gelbes, säuerliches ammoniakhaltiges Wasser, beyläufig 9,2 zähes schwarzes Öhl, und 57,3 Kohle, welche 27,5 Asche liefert. — Nach Chevreul erhält man aus dem gemeinen Indig, Gasarten, Wasser, carbonsaures und effigsaures, dann Schwefelhydrogen- und Carbonazot-Ammoniak, dickes braunes Öhl, sublimirtes Indig und azothältige aufgeblähte Kohle.

Nach Berzelius neuerer Untersuchung liefert der gemeine Indig bey trockener Destillation sublimirtes Indigblau, carbonsaures Carbonazot- und Hydrogenschwefel-Ammoniak, Wasser, verschiedene Gasarten, ein dickes dunkelbraunes Öhl, und eine poröse, glänzende, azothältige Kohle. Das Öhl, die Gasarten, das Ammoniak und der Schwefel sind Products der Zersezung des Indigbrauns und Indigleims.

und vielem Rauche verbrennend, eine Kohle zurück läßt, die nur schwer, aber ohne Rückstand verbrennt<sup>17)</sup>; c) durch Salpetersäure, welche das Indigblau mit großer Leichtigkeit in jene Producte zersetzt, die man Indigsäure und Indigbitter nennen (s. d. Art)<sup>18)</sup>; d) durch Salzsäure<sup>19)</sup>; e) durch oxydirte Salzsäure, welche dasselbe augenblicklich zerstört und rostgelb färbt<sup>20)</sup>; f) durch oxydirte Jodsäure, die zwar auf nassem Wege nicht einwirkt, aber auf trockenem Wege und unter Mitwirkung der Hitze ebenfalls die Zerstörung herbeiführt; g) durch salpetersaures Kaliumoxyd<sup>21)</sup>; h) durch sechsach oxyd. salzsf. Kaliumoxyd<sup>22)</sup>; i) durch Kupferoxyd,

<sup>17)</sup> Gemeiner Indig entläßt beim Erhitzen Indigblaudampf, der sich durch einen, das ganze Zimmer erfüllenden ekelhaften Geruch auszeichnet, und das Product von der Zerlegung des Indigbrauns und Indigroths ist. Letzteres insbesondere ist die Ursache des eigenthümlichen Geruches. Bey stärkerem Erhitzen verbrennt der Indig mit heller Flamme und hinterläßt einen Rückstand von Asche.

<sup>18)</sup> Gemeiner Indig in gepulvertem Zustande mit 3 Th. rauchender Salpetersäure gemengt, erhitzt sich bis zur Entzündung. — Verdünnte Salpetersäure hingegen zerlegt denselben (wie schon Fourcroy und Bauquelin fanden) in sehr verschiedene Producte. — Chevreul fand später fast dieselben Resultate. Es werden nämlich unter sehr tumultuarischer Zerlegung und Entbindung von Nitrogenoxydgas und Carbonoxyd im Max. d. G., Keesäure, Indigsäure, Ammoniak, Indigbitter, künstl. Gerbstoff und Indigharz gebildet (s. u. d. Art.)

<sup>19)</sup> Gemeiner Indig wird u. Chevreul von der rauchenden Salzsäure nicht angegriffen, wohl aber färbt sich letztere beim Erhitzen gelblich.

<sup>20)</sup> Gemeiner Indig eben so.

<sup>21)</sup> Gemeiner Indig verpufft heftig, wenn er mit salpetersf. Kaliumoxyd erhitzt wird.

<sup>22)</sup> Gemeiner Indig verpuffet mit sechsach oxyd. salzsf.

welches mit Indigblau erhitzt, dasselbe auf die oft erwähnte Art in Carbonsäure, Wasser und Azotgas zersetzt; k) durch conc. Schwefelsäure (besonders rauchende), welche das Indigblau augenblicklich mit starker Wärmeentwicklung auflöst, ohne jedoch schweflichte Säure zu bilden. Das Indigblau wird hierbey auf eine eigenthümliche Weise verändert, indem es zwar seine Farbe beybehält, sehr sat und rein blau erscheint, und auch einer großen Menge Wassers eine schön blaue Farbe zu ertheilen vermag, im Übrigen aber die Eigenschaften der Saftfarben angenommen hat; wie weiter unten (s. unter Carulin u. Phönicein) nachgewiesen wird <sup>23)</sup>; l) durch Kaliumoxyd <sup>24)</sup>; m) durch Erhitzung mit fettem Öhl oder andern Fettsubstanzen, wobey das Indigblau nach und nach in immer größerer Menge aufgelöst und zuletzt zersetzt wird, indem die Farbe desselben zuerst aus dem Blauen ins Grüne, dann ins dunklere Scharlachroth, und endlich bleibend ins Gelbe übergeht; n) durch Hefe oder Kleber <sup>25)</sup>;

---

Kal. erhitzt sehr heftig. Mengt man nach Stratingh den gepulverten Indig mit wenig solchem Salze, und streut denselben in kleinen Portionen auf eine über der Weingeistlampe rothglühende Silberplatte, so gibt dieß eine ungemein schöne Erscheinung von weißen glänzenden Flammen im purpurfarbenen Dampfe des Indigblaues.

<sup>23)</sup> Der gemeine Indig verhält sich eben so (s. u. Carulin u. Phönicein); mit dem Unterschiede jedoch, daß auch schweflichte Säure entbunden wird; was indessen den im gemeinen Indig vorkommenden fremden Beymischungen zuzuschreiben ist.

<sup>24)</sup> Kaliumoxydauge wirkt n. Chevreul auf den Indig wie die Salzsäure.

<sup>25)</sup> Gemeiner Indig mit Hefe oder Kleber und Wasser zusammen gemengt, erlangt nach Bergmann in einiger Zeit eine grüne Färbung (also theilweise Desoxydation) und fängt dann an zu schimmeln und zu faulen, ohne eine andere

o) durch gleichzeitige Einwirkung von Alkalien, Wasser und desoxydirenden Substanzen, als da sind: schweflichtsaure und phosphorigsaure Salze, Schwefelkalium, Schwefelcalcium, Schwefelarsenik, Schwefelantimon, mehrere Schwefelhydrogen- und Schwefelorydsalze (Schwefellebern), besonders arsenig-schwefliges Schwefelkalium (arsenithaltige Schwefelleber), Zinnorydulsalze, Eisenorydulsalze, ferner mehrere einfachere Verbindungen, als Schwefelhydrogen, Kaliumamalgam, ja selbst einfache Stoffe, als: Phosphor und Feilspäne von Zinn, Zink und Eisen. Alle diese Substanzen oxydiren sich auf Kosten des Indigblaues, während dieses auf Indigstoff desoxydirt, und mit dem Alkali verbunden mit zuerst grüner, dann gelber Farbe im Wasser aufgelöst wird <sup>26)</sup> <sup>27)</sup>;

Gährung zu verrathen. Bloß mit Wasser befeuchtet, erfolgt erst nach längerer Zeit die Fäulniß.

<sup>26)</sup> Daß diese Desoxydation des Indigblaues wirklich nur unter Mitwirkung der Alkalien erfolgt, und die Verwandtschaft der letztern zum desoxydirten Pigment (Indigstoff) mit im Spiele sey, dessen überzeugt man sich aus dem Umstande, daß die Desoxydation gar nicht erfolgt, sobald man kein Alkali hinzufügt. — So z. B. versucht man es vergebens, mit Schwefelkalium oder Schwefelcalcium, selbst wenn diese das Minimum des Schwefels enthalten, das Indigblau zu desoxydiren: denn das Product der Oxydation (wenn diese erfolgte) würde ein neutrales schwefelsaures Salz seyn, und folglich die überschüssige Basis mangeln, welche doch zur Aufnahme des oxydirten Färbestoffes erforderlich wäre. — Auf diesen Erfolg gründet sich daher allemahl die Darstellung der in der Färbekunst so häufig angewendeten kalten Rüpe (§. 3451. 1. aa), die indessen immer mit gemeinem Indig bereitet wird, und also auch alle fremden Beimischungen desselben enthält.

<sup>27)</sup> Vom salzsauren Zinnorydul insbesondere bemerkt Hausmann, daß dasselbe, wenn es überschüssige Säure enthält, den Indig in der Siedhitze unter Entwicklung eines unerträglich riechenden Gases zersetze.

p) durch gleichzeitige Einwirkung von Alkalien, Wasser und verschiedenen der Gährungsfähigen organischen Substanzen, als: Bald, Bau, Krapp, Kleven, Zucker u. d. gl., welche mit dem Indigblau, mit Alkalien und der gehörigen Menge Wassers gemengt, bald in die weinige und aus dieser in die saure Gährung übergehen, und in diesem letztern Stadium (gerade so wie es mit dem oxydirten Ferment geschieht §. 3300 und 3304) zur Bildung der Effigssäure das Orygen dem Indigblau entziehen, während dieser (wie oben o) als Indigstoff mit den Alkalien im Wasser aufgelöst wird. Doch erfolgt bey längerer Einwirkung bald auch die gänzliche Zerstörung des Pigments, weil die Fäulniß eintritt <sup>20)</sup>; q) durch gleichzeitige Einwirkung von Alkohol und conc. Schwefelsäure; wobey, wenn man die Schwefelsäure mit 3 — 4 Theilen Alkohol mischet, und mit dieser Mischung das Indigblau in einem bedeckten Gefäße digerirt, eine Auflösung entsteht, welche sich durch die in dem Gefäße befindliche Luft bläuet, und sich dann weiter nicht verändert; wenn sie aber nachher mit Wasser verdünnt wird, zuerst eine grüne, dann eine ganz blaue Farbe annimmt, und endlich unter Fällung von etwas wiederhergestelltem Indigblau entfärbt wird. Die Desorption geschieht hier durch Aetherbildung, und ohne Zweifel ist dabey auch die Anziehung der Schwefelsäure zum Indigblau thätig; aber der desoxydirte Antheil ist immer sehr unbedeutend.

---

<sup>20)</sup> Auf diesem Prozesse beruhet die Darstellung der sogenannten warmen Rüpe der Färber (§. 3451. 1. hb), aber auch ihre schnelle Verderbniß. Man bedient sich jedoch dabey immer des gemeinen Indigs; daher sie denn alle Beymischungen desselben enthält. Daß übrigens auch bey diesem Prozesse die Alkalien den Erfolg beschleunigen, leidet keinen Zweifel.

## §. 3427.

o) Verbindungen des Indigbrauns. Im zweiten Grade der chemischen Anziehung bewährt sich das Indigblau als eine der unauslöslichsten organischen Substanzen; daher auch die ungemein-große Dauerhaftigkeit der Färbung, die es gewährt, wenn es einmal gelungen ist, dasselbe, als solches, auf irgend einem Stoffe zu befestigen. Es ist ganz unauslöslich im Wasser und im Äther. Auch siedender Alkohol nimmt nur eine Spur davon auf, indem er eine blaue Farbe erlangt; nach einiger Zeit fällt aber das Aufgelöste schon wieder heraus und hinterläßt den Alkohol ungefärbt. — Oliven- und Zerpentinöhl hingegen nehmen das Indigblau (n. W. Crum.) beim Kochen in etwas größerer Menge auf, lassen aber das Aufgelöste, welches immer noch nur wenig beträgt, beim Erkalten schon wieder fallen; will man durch anhaltendes Kochen den Erfolg befördern, so wird zwar mehr aufgenommen, aber es tritt auch bald die Zersetzung ein (§. 3426. m). Verdünnte Säuren und Alkalien lösen dasselbe gar nicht auf, und wenn man in technischen Werken zuweilen vorgeschrieben findet, daß man den Indig in Kaliumcyanid auflösen soll; so beschränkt sich dieser Erfolg immer nur darauf: daß die Lauge das Indigbraun auflöst, und hierauf in der Flüssigkeit das Indigblau aufgeschwemmt wird, und darin, wegen der großen Feinheit seiner Zertheilung, in sehr langer Zeit nicht niedersinkt. — Mit dem Schwefel und Phosphor kann es nicht vereinigt werden; denn, wenn man es damit im luftleeren Raume erhitzt, so sublimirt zuerst der Schwefel oder Phosphor, und später das Indigblau, ohne daß eine Spur der gegenseitigen Einwirkung wahrzunehmen ist. — Die Phosphorsäure verbindet sich weder auf trockenem noch auf nassem Wege mit dem Indigblau <sup>1)</sup>).

<sup>1)</sup> Wie sich der gemeine Indig gegen die verschiedenen

Ob energisch-chemische Verbindungen des Indigblauen mit andern Substanzen überhaupt Statt finden können? darüber ist man noch nicht einig; ja viele Chemiker glauben dieses Pigment zu den indifferentesten Stoffen zählen zu müssen, weil es den Auflösungsmitteln so sehr widersteht. Es scheint indessen dennoch die scharfe Entscheidung für diese Meinung noch zu sehr gewagt zu seyn: denn, obwohl man energisch-chemische Verbindungen dieses Körpers bisher noch nicht streng nachweisen konnte; so finden sich dennoch Andeutungen auf die Möglichkeit derselben in dem Verhalten des Indigblauen gegen organische Substanzen, als: Wolle, Seide und Pflanzenfaser, gegen mehrere Oxyde und gegen Mercur.

Bringet man Wolle, Seide oder Pflanzenfaser, oder daraus gewebte Stoffe, in die geistige Auflösung des Indigstoffs, oder in die wässerige Auflösung einer Verbindung des Indigstoffs mit einem Alkali (§. 3451. 1. aa) und dann wieder in die Luft; so wird der Indigstoff bald zu Indigblau oxydirt, und dieses haftet nun so fest auf jenen Substanzen, daß es durch alle jene Reagentien, die dieses Pigment weder zerstören, noch desoxydiren können, nicht mehr herab gebracht werden kann; weshalb auch auf dieses Verhalten die Anwendung des Indigs in der Färbekunst gegründet ist. — Bey dem Verhalten der geistigen Auflö-

---

Auflösungsmittel verhält, gehet aus dem hervor, was über die Reinigung desselben (§. 3425, hb. aaa.) angeführt ist. Es ergibt sich daraus unter andern, daß derselbe, so lange er noch Indigroth enthält, durch Vermittelung desselben (wie schon Chevreul fand) auch im erkalteten Alkohol mit aufgelöst bleiben, und wenn er noch Indigbraun enthält, auch in der alkalischen Auflösung im aufgeschwemmten Zustande längere Zeit verweilen kann, daß aber in solchen Auflösungen auch die übrigen, in dem verwendeten Auflösungsmittel auflösliehen, Nebenbestandtheile des Indigs aufgelöst seyn werden, ist leicht einzusehen.

sung kann man nun wohl annehmen: der Alkohol verflüchtigt sich, und hinterlasse das Pigment, wie er die Harze aus seiner Auflösung hinterläßt; und dasselbe bilde sodann, nachdem es oxydirt worden, auf der Wolle, Seide und Pflanzensafer einen Überzug, der eben so darauf haften, wie der Firniß der Harze; so zwar, daß sich hierdurch das Pigment des Indigs in die Kategorie der harzigen Pigmente stelle, und seine Haltbarkeit als Farbestoff nur auf Adhäsion zurück geführt werden könne. — Was soll man aber denken, wenn man in andern Fällen wahrnimmt, daß in der Auflösung des Indigstoffs-*Calcium-* oder *Aluminium-* oder *n. s. w.* der Indigstoffs diese starken Basen verläßt, um an die Wolle, Seide und Pflanzensafer überzugehen; oder, wenn man findet, daß Wolle, Seide oder Pflanzensafers, die man mit *Aluminium-*, *Zinn-* oder *Eisenoxydsalzen* u. imprägnirt hat, in der geistigen Auflösung des Indigstoffs viel intensiver blau gefärbt werden, als die ungebeizten Stoffe<sup>2)</sup>, dieß deutet wohl gar sehr auf nähere Verwandtschaft des Indigpigments zu jenen Substanzen.

Was insbesondere das Verhalten des Indigpigments zu den Basen oder Oxyden verschiedener Art anbetrifft, so haben wir (§. 3422) gesehen, daß sich der Indigstoffs mit den Basen in bestimmten Verhältnissen verbindet, und mit denselben sogar (wie mit dem *Calciumoxyd*) in zwey Verhältnissen zusammen tritt. — Diese klar ausgesprochene Äußerung der energisch-chemischen Verwandtschaft könnte man nun zwar allerdings für eine Eigenschaft des Indigstoffs erklären, die dem höher oxydirten Indigblau nicht zukomme. Allein wir sehen zugleich (§. 3422), daß die Verbindungen aus Indigstoffs und Oxyden, nachdem sie be-

---

<sup>2)</sup> Daß dem wirklich so sey, wurde unlängst wieder durch eine Reihe von Versuchen nachgewiesen, die auf Veranlassung des Verfassers H. J. oß, Supplent des chem. Lehrfaches am polyt. Institute, durchgeführt hat.



reits an der Luft blau geworden sind, und also nun mehr Indigblau enthalten, wenn sie erhitzt werden, zum Theil Indigblau sublimiren lassen (wie die Verbindungen mit Aluminium-, Zinn-, Zink-, Silber- und Goldoxyd), zum Theil aber dasselbe auch so fest zurück halten, daß es bey fortgesetzter Erhitzung eher gänzlich zerstört als entlassen wird (wie die Verbindung des Bley-, Mangan-, Eisen- und Kobaltoxydes). Dieser Umstand deutet nun aber noch weit mehr auf energisch-chemische Verbindung, und läßt vermuthen, daß die meisten, vielleicht alle im früheren (S. 342) angeführten Verbindungen des Indigstoffs, wenn sie an der Luft blau werden, in gleichnamige Verbindungen des Indigblaus übergehen; die man aber, eben weil das Indigblau unauflöslich ist, nur auf indirectem Wege darstellen kann. Gegen diese Ansicht beweiset die große Unauflöslichkeit des Indigblaus nichts; da wir so viele unorganische Oxyde kennen, die ganz unauflöslich sind, aber dennoch, nach ihrer Verbindbarkeit mit Basen oder Säuren, als Säuren oder Basen anerkannt werden.

Eine ähnliche Hindeutung würde sich endlich auch aus dem Verhalten des Indigblaus zum Mercur ergeben, falls sich bestätigen sollte, was Bragnatelli und Döbereiner hierüber anführen. — Bragnatelli trieb die aus einer kleinen Retorte entbundenen rothen Dämpfe des erhitzten Indigs durch Mercur; Döbereiner hingegen erhitzte in einer porzellanenen Retortschale 3 Th. Indigpulver mit 3 Th. Mercur, unter stetem Umrühren, rasch bis zur Entwicklung häufiger purpurrother Dämpfe. Beide bemerkten, daß sich dabey der Indig mit dem Mercur zu einer zähen consistenten Masse vereinigte; welche die Farbe und den Glanz des Merkurs besaß, in der Hitze rothe Dämpfe entwickelte, die conc. Schwefelsäure schnell dunkelblau färbte, und mit salpetersaurer Silberoxydauflösung übergossen eine röthlichbraune, durch conc. Schwefelsäure

rosenroth sich färbende Metallvegetation erzeugte, u. B. u. D. folgerten hieraus, daß sich ein Indigamalgam gebildet habe, und daß man folglich den Indig, gegenüber den Pflanzenbasen und Pflanzensäuren, als ein Pflanzenmetall betrachten könne. — Giese und L. Smelin haben jene Versuche wiederholt, aber es ist ihnen nicht gelungen, den gleichen Erfolg herbeizuführen.

c. Carulin.

§. 3428.

Carulin <sup>1)</sup> (n. Berg. auflösliches Indigblau) nennen wir eine eigenthümliche Modification des Indigpigments, welche durch Einwirkung der Schwefelsäure unter den weiterhin (§. 3433) anzuführenden Umständen aus dem Indigblau gebildet wird, zuerst von W. Crum erkannt, und späterhin von Berzelius vollständiger untersucht wurde. Im isolirten Zustande ist das Carulin noch wenig bekannt; doch gehet aus den Untersuchungen von Berzelius hervor: daß es als eine unförmliche dunkelblaue Masse erscheint, durchaus den Farbenton, die Desoxydirbarkeit (mit Verlust der Farbe) und Wiederoxydirbarkeit (unter Wiederherstellung der blauen Farbe) des Indigblaues besitzt; im übrigen aber den unbeständigen und

---

<sup>1)</sup> Man hat diese von W. Crum vorgeschlagene Benennung hier aus vier Gründen beibehalten. Erstens weil sie schon bekannt und ziemlich allgemein angenommen ist; zweitens weil sie die Verwechslung des Carulins mit dem Indigblau nicht begünstigt; drittens weil sie die Benennung der Verbindungen dieses Stoffes erleichtert; viertens, weil, wenn es sich dereinst bestätigen sollte, daß das Indigblau mit den Basen Verbindungen bilde (s. den Schluß des vorhergehenden §), man solche Indigblauverbindungen nennen könnte, ohne daß eine Verwechslung derselben mit den Carulinverbindungen zu besorgen wäre.

veränderlichen Charakter der Saftfarben angenommen hat, und, wie die vegetabilischen Saftfarben, schon durch längere Einwirkung der Sonnenstrahlen zerstört, und sogar schon beim Abdampfen grün wird und seine Zusammensetzung ändert. Die Bestandtheile gibt W. Crum, in der Vor- aussetzung, daß diese Substanz ein Hydrat des Indigblaues sey, folgendermaßen an: 1 Äqu. Indigblau mit 4 Äqu. Wasser, oder in 100 Th.

Carbon . . .	57,83
Hydrogen . . .	4,82
Stickstoff . . .	8,43
Oxygen . . .	28,92
	<hr/>
	100,00 2).

11.

### §. 3439.

a) Darstellung des Cärlins (n. Berzelius). Cärlin = schwefelsaures oder cärlin = unterschwefelsaures Bleoryd (§. 3435. 7. §. 3439. 7) wird in Wasser vertheilt, und in diese Flüssigkeit ein Strom von Schwefelhydrogen so lange geleitet, bis die blaue Farbe verschwindet. Dabei wird Schwefelbley niedergeschlagen und zugleich das Cärlin zu ungefärbtem Cärlin (Cärlinstoff?) desoxydirt (§. 3434. c). In diesem Zustande verläßt das leichtere die Schwefelsäure, und wird zum Theil mit dem Schwefelbley zugleich (vorausgesetzt, daß nicht zu viel Wasser vorhanden ist) farbenlos gefällt. Man filtrirt nun die Flüssigkeit, während sie noch Schwefelhydrogen enthält; wobey nebst dem Schwefelbley auch ein Theil des desoxydirten Cärlins auf dem Filtrum liegen bleibt und allenfalls mit etwas gekochtem luftfreyem Wasser abgespült werden kann. Man läßt ferner den auf dem Filtrum befindlichen

2) Oder: 16 Äqu Carbon, 8 Hydrogen, 1 Stickstoff, 6 Oxygen; was aber Berzelius aus stöchiometrischen Gründen für höchst unwahrscheinlich hält.

Niederschlag an der Luft liegen; wodurch das desoxydirte Cärolin wieder oxydirt und dadurch im Wasser auflöslich wird, und mithin durch Ausziehung mit Wasser von dem Schwefelbley geschieden, und durch freiwilliges Verdünsten oder mittelst der Luftpumpe eingetrocknet werden kann.

## §. 3430.

b) Zersetzung des Cärolins. Es ist sehr zersetzbar, und verändert schon während des Abdampfens seine Grundmischung, indem es eine grüne Färbung erleidet. Es wird auch schon durch die Einwirkung des Lichtes zerstört, und durch die Salpetersäure u. s. w. (s. §. 3434).

## §. 3431.

c) Verbindungen des Cärolins. Man kenne noch nur zwey directe Verbindungen des Cärolins näher, nämlich die mit Schwefelsäure und mit Unterschwefelsäure. In diesen beyden Verbindungen tritt aber das Cärolin auf eine bestimmte Weise weder als Basis noch als Säure auf; sondern es ist vielmehr mit der Schwefelsäure oder Unterschwefelsäure auf die Art vereinigt, daß diese Säuren daselbe sehr innig binden, und damit gleichsam neue Säuren (oder vielleicht Doppelsäuren) bilden, die sich wie andere Säuren verhalten, und daher, ohne das Cärolin fahren zu lassen, an Basen gebunden, und wieder von denselben geschieden werden können. Diese Verbindungen sind folglich analog jenen noch nicht näher erkannten Verbindungen, die so oft entstehen, wenn die Schwefelsäure oder Salpetersäure auf organische Stoffe wirkt, wie z. B. die Schwefelweinsäure und der sogenannte künstliche Gerbestoff (s. d. A.), bey deren Bildung immer eine veränderte organische Substanz mit der (zuweilen auf eine niedrigere Oxydationsstufe gebrachten) Säure so innig verbunden wird, daß sie dadurch veränderte Eigenschaften erlangen. Die hier zu be-

trachtenden Verbindungen des Cárolins mit der Schwefel- und Unterschwefelsäure müssen uns aber auch aus dem Grunde sehr merkwürdig erscheinen, weil sie uns wahrscheinlich nebst der näheren Einsicht in die Äußerungen des Indigpigments, auch noch den Typus gewähren können, zur gründlichen Erkenntniß der vorhin erwähnten analogen, und immer noch sehr problematischen Verbindungen der Säuren mit unbekannten, und isolirt noch nicht dargestellten organischen Substanzen verschiedener Art. — Man kann übrigens diese Verbindungen Cárolin-Schwefelsäure und Cárolin-Unterschwefelsäure nennen, unter welchen Benennungen sie zuerst hier beschrieben werden sollen, während weiter unten (§. 3440) auch der übrigen noch möglichen Cárolinverbindungen erwähnt werden wird.

### §. 3432.

aa) Cárolin mit Schwefelsäure. Die Cárolin-Schwefelsäure (n. Berzelius Indigblau-Schwefelsäure) erscheint als eine schwarzblaue feste Masse, welche einen sauren und zugleich zusammenziehenden Geschmack, und einen eigenthümlichen Geruch (ähnlich dem, welchen man wahrnimmt, wenn sich die Auflösung eines Indigstoffs-Alkalis; §. 3423 an der Luft oxydirt) besitzt, an der Luft feucht wird, im Wasser mit schön dunkelblauer Farbe, und eben so auch im Alkohol auflöslich ist. Diese Verbindung besteht aus Cárolin und Schwefelsäure, aber das Verhältniß ihrer Bestandtheile ist noch nicht näher erforscht.

### §. 3433.

aaa) Darstellung der Cárolin-Schwefelsäure (n. Berz.) 1 Th. reines Indigblau <sup>1)</sup> wird mit

<sup>1)</sup> Wenn man statt reinem Indigblau gemeinen Indig verwendet, so ist der Erfolg beyläufig derselbe; doch wird dabei

6 Th. rauchender deutscher Schwefelsäure <sup>2)</sup> in einem feinguttenen Gefäße übergossen und in gelinder Wärme stehen gelassen <sup>3)</sup> bis die vollständige Auflösung erfolgt. Es wird

zugleich schwefligte Säure entbunden, indem die fremden Beymischungen einen Theil der Schwefelsäure desorbptiren. Auch ist die Auflösung sodann mit allen, zum Theil durch die Schwefelsäure sehr veränderten, Beymischungen des Indigs verunreiniget, und zeigt aus diesem Grunde in vielen Fällen ein anderes Verhalten, also die Auflösung des reinen Indigblaues. Dieses wird daher gehörigen Orts und in den Anmerkungen beygefügt werden; während, um Verwechslungen zu vermeiden, im Text nur die Äußerungen der reinen Verbindung aufgeführt sind (vergl. auch §. 3451. a. 2).

<sup>2)</sup> Die Menge der zu verwendenden Schwefelsäure hängt von ihrer Concentration und zum Theil auch von der Temperatur ab. Eine auch nur mit der Hälfte ihres Gewichtes, Wasser verdünnte Schwefelsäure löset das Indigblau gar nicht auf, und die rauchende dagegen in um so größerer Menge, je reicher sie an asbestartiger (sogenannter wasserfreier) Säure ist. Die englische Schwefelsäure löset dasselbe nur im höchsten Grade ihrer Concentration (1,842 spec. Gewicht) auf, und selbst dann brauchet man  $1\frac{1}{2}$  so viel, als von der rauchenden Säure. Am wirksamsten in dieser Hinsicht ist daher die asbestartige Schwefelsäure. Wenn man zu dem Ende von dem Nordhäuser Vitriolölhl durch Destillation den asbestartigen Theil als Dampf austreibt und auf das Indigblau wirken läßt, so bildet sich (n. D ö b e r.) eine prächtig purpurrothe, an den Ranten durchsichtige Flüssigkeit, welche in der Kälte zu einer carmoisinrothen Masse erstarrt, an der Luft raucht, und im Wasser ohne Rückstand mit tiefblauer Farbe auflöslich ist.

<sup>3)</sup> Die Auflösung erfolgt in der Wärme viel vollständiger als in gemeiner Temperatur, allein zu sehr darf jene auch nicht gesteigert werden; denn obwohl man weiß, daß die Mischung eine Temperatur von 100° C. ohne Zersetzung aushält; so ist dennoch Vorsicht nöthig, weil bey weiterer Steigerung die Zersetzung erfolgt.

dabei sehr bald unter Wärmeentbindung, aber ohne daß schwefligte Säure entsteht (s. d. Anm. 1) eine tief dunkelblaue, fast schwarze, dickflüssige Auflösung gebildet, die so satt an Farbe ist, daß 1. Th. derselben 500,000 Th. Wassers noch deutlich blau zu färben vermag. — Der Prozeß, durch welchen diese Flüssigkeit entsteht, ist noch nicht genau definirt; so viel aber ist gewiß, daß sowohl das Indigblau, als auch ein Theil der Schwefelsäure eine Veränderung erlitten hat, so zwar, daß ein Theil der letztern in Unterschwefelsäure, und das Indigblau theils in Cärculin, theils in Phönicin umgewandelt worden ist, und diese beyden Modificationen des Pigments, theils mit der Schwefelsäure, theils mit der Unterschwefelsäure neue Verbindungen eingegangen sind.

Die Auflösung enthält demnach: a) Cärculin-Schwefelsäure; b) Cärculin-Unterschwefelsäure und c) Phönicin-Schwefelsäure (vielleicht auch Phönicin-Unterschwefelsäure); alle drey in überschüssiger Schwefelsäure aufgelöst <sup>1)</sup>; aber die relativen Mengen dieser näheren Bestandtheile sind sehr veränderlich, je nach

---

<sup>1)</sup> Ob das in den beyden Modificationen der Schwefelsäure aufgelöste blaue Pigment unverändertes Indigblau, und nur durch die Anziehung der Säuren aus dem indifferenten und unauflöselichen Zustande in den auflöselichen versetzt worden; oder ob es mit der Bildung der Unterschwefelsäure gleichzeitig verändert, oder ob es durch Einwirkung der Schwefelsäure zur Aufnahme von Wasser bestimmt, und mithin (n. Grum) ein Hydrat geworden sey, ist noch nicht näher untersucht. — Berzelius meint indessen, man könne, da das Cärculin durchaus die Farbe, Desorpdirbarkeit und Wiederorpdirbarkeit des Indigblaues beybehalten habe, leicht auf die Vermuthung geführt werden; daß die Zusammensetzung desselben unverändert geblieben, und die Bildung der Unterschwefelsäure auf Kosten einer Portion Indigblaues geschehen sey, welches zur gleichzeitigen Bildung eines andern Stoffes Veranlassung gegeben habe.

Verschiedenheit der Concentration und Menge, in welcher die Schwefelsäure angewendet wurde. Je rauchender nämlich die Schwefelsäure war, je mehr Cärculin-Unterschwefelsäure dagegen aber weniger Cärculin-Schwefelsäure, und fast gar keine Phönicin-Schwefelsäure wird gebildet. Je weniger hingegen die Säure rauchend war, je mehr verkehrt sich dieses Verhältniß; so zwar, daß die reine englische Schwefelsäure am meisten Cärculin-Schwefelsäure, und eben so eine beträchtliche Menge Phönicin-Schwefelsäure <sup>\*)</sup>, aber nur wenig Cärculin-Unterschwefelsäure erzeugt. Hat man endlich in einem oder dem andern Falle einen Überschuß von Schwefelsäure angewendet, so wird eine geringere Menge von Phönicin-Schwefelsäure gebildet <sup>\*)</sup>; aber diese überschüssige Schwefelsäure treibt die Unterschwefelsäure nicht, wie man vermuthen möchte, aus ihrer Verbindung mit dem Cärculin aus <sup>\*)</sup>).

\*) Hiervon befehrt man sich leicht, wenn man die Auflösung mit Wasser verdünnt und filtrirt, wobei die Phönicin-Schwefelsäure auf dem Filtrum bleibt (s. d. Art).

\*) Aus diesen Umständen schließt Berzel. wohl mit gutem Grunde, daß das Phönicin zwischen dem Indigblau und Cärculin das Übergangsglied vorstelle, oder weniger (als das Cärculin) verändertes Indigblau sey. — Man kann aber zugleich auch schließen: daß die Schwefelsäure dem Indigblau (aus dessen Bestandtheilen sich bildendes) Wasser entziehe, und je nachdem wenig oder mehr Wasser an die Schwefelsäure abgegeben wird, zuerst Phönicin, dann Cärculin gebildet werde; was auch mit der Erfahrung, vermöge welcher die concentrirte Schwefelsäure mehr Cärculin liefert, sehr wohl vereinbarlich ist.

\*) Man hat diese Auflösung in der früheren Zeit schwefelsauren Indig genannt, indem man dieselbe als eine reine Verbindung von Schwefelsäure und Indigblau, und dieses letztere als eine Basis betrachtete. Neuere Erfahrungen lehrten jedoch, daß sich das Pigment hierin ganz anders verhielt; indem es die Säure weder neutralisirte,



Um aus der eben beschriebenen blauen Auflösung ihre näheren Bestandtheile und hier zunächst die Cärolin-Schwefelsäure abzuscheiden, verfährt man folgendermaßen: diese Flüssigkeit wird mit dem 30 — 50fachen ihres Volumens an reinem Wasser verdünnt und filtrirt; woben die erzeugte Phöniciu-Schwefelsäure größtentheils auf dem Filtrum bleibt <sup>9)</sup>, während die übrigen Bestandtheile in der Auflösung sind. Diese wird nun ferner mit reiner Wolle (oder Flanell) <sup>9)</sup> gelinde digerirt; woben sich sowohl die Cärolin-Schwefelsäure, als die Cärolin-Unterschwefelsäure allmählich mit der Wolle verbindet, und derselben eine tief dunkelblaue Farbe ertheilt <sup>10)</sup>. Diese Wolle wird ferner aus der

---

noch durch andere Basen direct von derselben abgeschieden werden konnte; vielmehr so fest daran haftete, daß es mit derselben gleichsam eine neue Säure constituirte, die sich, ohne den Farbestoff fahren zu lassen, mit andern Basen verbinden ließ (§. 3435.). — Diejenige blaue Auflösung des Indigs insbesondere, die man mit gemeinem Indig bereitet, und ebenfalls schwefelsauren Indig genannt hat, wird weiter unten noch (§. 3451. a. 2) ausführlicher abgehandelt werden.

- <sup>9)</sup> Die auf dem Filtrum bleibende Phöniciu-Schwefelsäure wird abgewaschen und aufbewahrt. Das Waschwasser enthält nebst Cärolin-Schwefelsäure auch Phöniciu-Schwefelsäure, und darf daher der Anfangs abfiltrirten Flüssigkeit nicht beigegeben werden. Wohl aber kann man dasselbe auf Phöniciu-Schwefelsäure benutzen (s. d. Art.).
- <sup>9)</sup> Die Reinigung geschieht, indem man die Wolle oder das Flanell zuerst mit Seife und hierauf mit Wasser, welches 0,01 carbonf. Natriumoxyd enthält, sorgfältig auswäscht, und durch Anspülen in reinem Wasser auch vom Alkali gänzlich befreiet.
- <sup>10)</sup> Diese Operation wird so oft mit neuer Wolle wiederholt, bis die Flüssigkeit nichts mehr von ihrer Farbe verliert; worauf sie nur noch die überschüssige freie Schwefelsäure, und (wenn das Indigblau nicht sublimirt war) allenfalls auch Indigleim und etwas Salzsäure enthält.

Flüssigkeit genommen, nach dem Abträufeln so lange mit reinem Wasser gewaschen, als dieses noch Spuren von Säure aufnimmt, dann wohl ausgepresst, und endlich mit Wasser digerirt, welchem ein wenig carbonsaures Ammoniak beygefügt worden ist; wobey die beyden Säuren die Wolle verlassen, und mit dem Ammoniak (unter Ausscheidung der Carbonsäure) zu cärolin-schwefelsaurem Ammoniak und cärolin-unterschwefelsaurem Ammoniak vereinigt, mit tief und schön dunkelblauer Farbe in die Auflösung übergehen; die nun von der entfärbten Wolle abgegossen, und durch Abspülen mit destillirtem Wasser (bis dieses nicht mehr gefärbt erscheint) gänzlich abgefondert wird <sup>11)</sup> Die Flüssigkeit wird hierauf bey 60° C. zur Trockenheit abgedampft und der Rückstand mit Alkohol von 0,833 behandelt; welcher das cärolin-unterschwefelsaure Ammoniak ausziehet, während das cärolin-schwefelsaure Ammoniak unaufgelöst zurück bleibt, und also auf diese Weise beyde Salze von einander geschieden sind. Das erstere dieser Salze wird bey Seite gesetzt, und aus dem letztern auf folgende Art die Cärolin-Schwefelsäure abgefondert.

Man löset das Salz in Wasser und fället die Flüssigkeit mit einer Auflösung des essigsauren Bleyoxydes; wobey cärolin-schwefelsaures Bleyoxyd niederfällt, während essigf. Ammoniak in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt <sup>12)</sup>. Das

<sup>11)</sup> Sollte die Wolle, wenn das Waschwasser bereits nur schwach gefärbt abläuft, noch eine dunkelblaue Farbe zeigen; so ist dieß ein Zeichen, daß zu wenig Alkali angewendet wurde. Sie ist daher neuerdings mit carbonf. Ammoniak zu digeriren, so lange, bis sie endlich nur eine geringe Spur von blauer Färbung zurück hält (die man jedoch, wenn man will, mit concentr. Ammoniak ganz abziehen kann).

<sup>12)</sup> Die durchlaufende Flüssigkeit ist gewöhnlich noch blau gefärbt, weil sie etwas Phönicin-Schwefelsäure aufgelöst enthält.

durch das Filtrum abgeschiedene und mit Wasser abgewaschene Bleisalz wird in Wasser vertheilt und ein Strom von Schwefelhydrogen gas hindurch geleitet; wobei die Färbung auf die Art erfolgt, daß Schwefelbley niederschlägt, und die Cáruilin-Schwefelsäure nicht nur abgeschieden, sondern zugleich das in derselben befindliche Cáruilin (durch die Wirkung des Schwefelhydrogens) zum ungefärbten Zustande desoxydirt wird; so, daß die Flüssigkeit nur gelb oder beynahe farblos erscheint <sup>13)</sup>. Man läßt das Ganze nun so lange an der Luft stehen, und allenfalls auch gelinde erwärmen, bis alles Schwefelhydrogen entwichen, und die Flüssigkeit wieder ganz blau geworden ist; wobei sich das desoxydirte Cáruilin aus der Atmosphäre wieder oxydirt, und also die Cáruilin-Schwefelsäure wieder hergestellt wird. Die Flüssigkeit wird endlich vom Schwefelbley abfiltrirt <sup>14)</sup> und bey höchstens 50° C. zur Trocken-

<sup>13)</sup> Man sieht hieraus, wie sehr das Cáruilin dem Indigblau noch ähnlich ist; indem es wie dieses desoxydirt, und dadurch in eine Substanz umgewandelt wird, die dem Indigstoff ähnlich ist. Daß aber das entfärbte Cáruilin vom Indigstoff dennoch verschieden sey, kann man aus dem Grunde nicht bezweifeln; weil es sich an der Luft bald zu einer auflöselichen Substanz (Cáruilin) oxydirt, während der Indigstoff auf demselben Wege in das unauflöseliche Indigblau übergeht. — Dieser Umstand ist der Ansicht, daß das Cáruilin ein Hydrat sey, durchaus nicht günstig; er führt vielmehr auf die Meinung, daß bey der Bildung des Cáruilins das Indigblau in seiner Grundmischung verändert werde.

<sup>14)</sup> Berzelius warnt hier ausdrücklich, daß man die Filtration nicht eher vornehmen soll, als wenn bereits alles freye Schwefelhydrogen entwichen, und die Flüssigkeit vollkommen blau geworden sey; weil, wenn man die noch desoxydirte Flüssigkeit filtrire, ein Theil der ihres Färbestoffes beraubten Säure durch das Filtrum gehe, und alsdann bey dem Auswaschen der abgeschiedene Färbestoff, welcher nun außer

heit abgedampft; wobei die Cärculin-Schwefelsäure mit den (§. 3432) angegebenen Eigenschaften im Rückstande bleibt.

### §. 3434.

bbb) Zersetzung der Cärculin-Schwefelsäure. Sie wird zersetzt: a) durch trockene Destillation, wobei schwefligte Säure und schwefligs. Ammoniak<sup>1)</sup>, nebst vielem Wasser, und einer geringen, nur durch den Geruch wahrnehmbaren, Menge flüchtigen Öhles entweicht, und eine Kohle zurückbleibt, die schwer, aber ohne Rückstand verbrennlich ist; b) durch Salpetersäure, welche damit erhitzt, bey einer gewissen, von der Concentration der Säure abhängigen Temperatur das Cärculin schnell zerstört und aus dem Blauen ins Gelbe überführt; c) durch Alkalien, welche zuerst die Schwefelsäure sättigen und dann die Farbe sogleich in eine braungelbe umwandeln, oder wenn die Flüssigkeit verdünnt ist, derselben zuerst eine grüne und späterhin (die Luft mag Zutritt haben oder nicht) eine gelbe Farbe ertheilen (carbons. Alkalien ändern die Farbe gar nicht); d) durch Zink oder Eisen, wenn man die Späne dieser Metalle in die wässrige Auflösung der Säure legt, wobei das Metall bald (ohne Hydrogengasentbindung) auf Kosten des Cärculins oxydirt, und dann mit dem desoxydirten Cärculin und der Schwefelsäure verbunden eine blaue oder (bey Ueberschuß der Säure) gelbliche oder farblose Auflösung bildet, die

---

Verbindung mit der Säure sey, wieder oxydirt und aufgelöst werde. (Berzel. Jahrb. der Chemie übers. v. Wöhler 1818. 3. Bandes 2. Abth. S. 713. — Kastn. Archiv. XI. S. 40. — Dingl. Journ. XXV. 508.) —

1) Das sublimirte schwefligsaure Ammoniak wird blau, wenn man es im Wasser auflöst; indem es wahrscheinlich eher mercurisch mit fortgerissenes als aufsublimirtes Cärculin enthält.

aber an der Luft schnell blau wird, und dann cárolin-schwefelsaures (und wahrscheinlich auch cárolin-unterschwefelsaures) Zink- oder Eisenoryd enthält<sup>2)</sup>; e) durch Schwefelhydrogen, welches zwar in die Auflösung der Cárolin-Schwefelsäure geleitet bey gemeiner Temperatur selbst in einigen Stunden keine Veränderung erzeugt, aber wenn nachher die Flüssigkeit bis bepläufig 50° C. oder darüber erhitzt wird, sogleich, unter Schwefelabsatz (aus dem Schwefelhydrogen) die Desorpdation des Cárolins, also Entfärbung bewirkt<sup>3)</sup>; f) durch salzsaures Zinnorydul; welches bey einiger Erwärmung auf gleiche Weise die Entfärbung bewirkt; g) durch Schwefeläther, welcher (n. Cassola) mit einer verdünnten Auflösung des Indigblaues in Schwefelsäure, in einer wohlverschlossenen Glasröhre bey 28 — 30° R. binnen  $\frac{1}{2}$  Stunde auf die Art die Entfärbung und Zersetzung bewirkt, daß hernach weder durch Orygen, noch durch Oryde, die blaue Farbe wieder herzustellen ist (während in der Flüssigkeit eine eigenthümliche Säure entstanden ist, die blaues Lakmus röthet, mit Baryumorydsalzen keinen Niederschlag erzeugt, und mit salpetersf. Silberoryd eine Gerinnung bewirkt, die sich im Ammoniak wieder auflöst).

<sup>2)</sup> Die Wirkung ist so schnell und auffallend, daß Berzelius mit Recht diese beyden Auflösungen des cárolin-schwefel. Zink- oder Eisenorydes für die besten aller Reagentien auf Orygengas (bey Untersuchung der Luftarten) erklärt.

<sup>3)</sup> Enthält die Flüssigkeit einen Ueberschuß von Säure, so hindert dieß sehr bedeutend die Wirkung des Schwefelhydrogens. — Wenn man die durch Schwefelhydrogen desorpdirte Flüssigkeit (damit sie an der Luft nicht sogleich blau werde) neben befeuchteter Pottasche unter den Recipienten der Luftpumpe bringet, so läßt sie sich durch Auspumpen der Luft zu einer dunkelgelben zähen Masse eintrocknen, welche an der Luft Feuchtigkeit anziehet, und zuerst schmutzigrün und späterhin blau wird.

§. 3435.

ccc) Verbindungen der Cärculin-Schwefelsäure. Die Cärculin-Schwefelsäure ist im zweyten Grade der chemischen Anziehung auflöslich im Wasser und im Alkohol, und bildet damit dunkelblaue Auflösungen.

Durch energisch-chemische Verwandtschaft verbindet sie sich wahrscheinlich auch mit andern Körpern, insbesondere aber mit den Basen zu einer eigenhümlichen Reihe von Salzen. Die cärculin-schwefelsauren Salze wurden zuerst von Crum wahrgenommen. Sie sind, nach Berzelius, nicht als Doppelsalze anzusehen, und enthalten das Cärculin gleichsam auf die Art gebunden, wie wasserhältige Salze das Krystallwasser <sup>4)</sup>. Ob der Farbestoff in allen diesen Salzen in demselben bestimmten Verhältniß zur Säure stehe, ist n. Berzelius noch nicht mit Sicherheit ausgemittelt <sup>5)</sup>. —

<sup>4)</sup> Daß dem so sey, schließet Berz. aus dem Grunde, weil, wenn man das cärculin-schwefelsaure Baryumoryd durch Kochen mit conc. Salpetersäure zersetzt, und die Flüssigkeit hierauf verdünnt und filtrirt, diese durch salz. Baryumoryd nicht gefällt wird; welches doch geschehen müßte, wenn das Salz eine Verbindung von schwefels. Baryumoryd und schwefels. Cärculin gewesen wäre, und also nach der Zerstörung des Cärculins freye Schwefelsäure enthielte. — Wenn man aber bedenkt, daß die Baryumorydsalze das Cärculin andern Salzen entziehen, so möchte man demnach auch auf eine Verwandtschaft dieses Pigmentes zu den Basen schließen (s. weiter unten die Anm. 12).

<sup>5)</sup> Sättiget man eine Auflösung des Indigblaues in Schwefelsäure (die also sowohl Schwefel- als Unterschwefelsäure enthält) mit Kaliumoryd, so daß sie hierauf sowohl cärculin-schwefels. als cärculin-unterschwefels. Kaliumoryd enthält, und fället dieselbe sodann mit essig. Bleoryd, so erhält man oft eine blaue Flüssigkeit, welche durch einen weitem Zusatz von essig. Bleoryd nicht gefällt wird. Es scheint

Die cärculin = schwefelsauren Salze werden theils durch Abziehen der blauen Wolle mittelst Wasen (§. 3433), theils durch doppelte Wahlverwandschaft, am reinsten jedoch durch unmittelbare Sättigung der Säure mit den Wasen dargestellt. Sie erscheinen im reinen Zustande, wenn sie auflöslich sind, nach dem Abdampfen, als unfrystallisirbare Massen, welche einen starken, fast metallischen Kupferglanz besitzen, und hierin selbst das Indigblau (§. 3424) übertreffen; die schwer- oder unauflöslichen bilden blaue Niederschläge. Sie schmecken schwach salzig, aber stark nach Indig; und die mit Alkalien sind im Wasser auflöslich, aber wenig oder gar nicht im Alkohol von 0,84 spec. Gew. Die wässrige Auflösung derselben erscheint beim Hindurchsehen, wenn man sie gegen die Sonne oder eine brennende Kerze hält, roth <sup>9)</sup>).

Diese Salze sind sehr zerreibbar: a) durch desorpirende Substanzen werden sie entfärbt, indem in denselben das Cärculin noch leichter desorbiert wird, als in der Cärculin-Schwefelsäure, und am allerleichtesten, wenn ein Übermaß der Basis vorwaltet. Das Cärculin verläßt in solchen Fällen die Salze, und verhält sich wie ein electro-negativer (saurer) Körper gegen die überschüssige

---

also hier, als wenn ein Theil des Farbestoffes aus dem Bleisalze abgeschieden, und an das essigf. Kaliumoxyd abgegeben werde. Wenn man jedoch den Überschuss des Bleioxydes durch Schwefelhydrogen fället, und die Flüssigkeit, nachdem sie sich an der Luft wieder oxydirt hat, verdunstet, so wird sie purpurroth, zum Beweise daß die Bläue von etwas Phönicienschwefelsäure herrühret.

- <sup>9)</sup> Diese Farbe verschwindet schon durch eine geringe Trübung, oder auch durch einen einzigen Tropfen einer Kupfersalzanlösung; ja selbst durch Zinksalze, von denen jedoch eine größere Menge erforderlich ist. Freye Säure stellt die Farbe wieder her. — Bey reflectirtem Licht behält die Flüssigkeit ihre Farbe unverändert bey.

Basis; die auf diese Art entfärbten Salze werden jedoch an der Luft wieder blau. Die Desoxydation derselben erfolgt übrigens, bey überschüssiger Basis, durch alle jene Substanzen, die das Indigblau entfärben (§. 3426). — Am auffallendsten zeigt sich die große Leichtigkeit, mit welcher das Cärolin in diesen Verbindungen desoxydirt wird, wenn man das schwefelsaure Eisenorydul als Desoxydationsmittel anwendet. Dieses Salz kann in der Auflösung eines neutralen cärolin-schwefelsauren Salzes aufgelöst und erhitzt werden, ohne daß eine Farbänderung Statt findet, und man kann sogar den größten Theil des Eisenoryduls ohne einen solchen Erfolg heraus fällen; allein, sobald das Eisenorydul gänzlich niedergeschlagen ist, und ein Überschuß von Alkali hinzukommt, findet die Desoxydation augenblicklich Statt. Die Flüssigkeit wird aber auch sogleich wieder blau, sobald man eine Säure hinzufüget, die den Niederschlag auflösen kann. — Vermischt man ferner die Auflösung eines cärolin-schwefelsauren Salzes mit einer Auflösung von Schwefel-, Kalium oder Schwefel-Calcium im Mar. (Kali- oder Kalt-Schwefelleber): so wird augenblicklich Schwefel gefällt, und ein Theil der Schwefelverbindung durch Desoxydation des Cärolins zum schwefelsauren Salze oxydirt. Schwefel-Calcium im Minimum erzeugt denselben Erfolg, aber ohne Schwefelniederschlag. Daß auch das Schwefelhydrogen schon allein die Zersetzung veranlassen kann, ist schon oben (§. 3433) angeführt. In allen diesen Fällen sind die desoxydirten Flüssigkeiten bey vorwaltender Säure bloß gelb (im verdünnten Zustande fast farblos), im neutralen Zustande gelb, und bey vorwaltender Basis braungelb. Im luftleeren Raume abgedampft hinterlassen sie einen trockenen dunkeln Rückstand, welcher zerrieben dunkelgelb, und an der Luft nach mehreren Tagen blau wird. An der Luft werden sie schnell blau, wenn sie nicht ein Übermaß des Desoxydationsmittels aufgelöst ent-



halten <sup>7)</sup>). Werden insbesondere solche Auflösungen durch hinzugefügtes salzsaures Zinnorydul desorydirt, und hierauf an der Luft gelassen, so fällt allmählich ein weißes Pulver nieder, welches aus desorydирtem Cáculin und Zinnoryd besteht; aber das Cáculin ist zugleich in seiner Grundmischung verändert worden, und wird sodann an der Luft nicht mehr blau, sondern nur grün. b) Diese Salze werden ferner durch Salpetersäure zersezt; indem das Cáculin auf dieselbe Art zerstört wird, wie in der Cáculin-Schwefelsäure (§. 3434. b) und c) durch Alkalien eben so (§. 3434. c). — Diejenigen cáculin-schwefelsauren Salze insbesondere, welche Alkalien enthalten, d) werden von schwefelsauren Salzen derselben Basis (z. B. des cáculin-schwefelsauren Kaliumoryd vom schwefelsauren Kaliumoryd), ja selbst von mehreren andern Salzen aus ihren Auflösungen gefällt. — Diejenigen wieder, welche Alkalien oder Erden zur Basis haben, schmelzen e) beim Erhitzen nicht, geben Wasser von sich, vertragen ohne Veränderung des Cáculins eine starke Hitze, und entbinden endlich, wenn diese bedeutend gesteigert wird, reines und carbonsaures Ammoniak, Carbonazot- (blaus.) Ammoniak, und eine Spur vom flüchtigen Öhle, und bilden zuletzt Carbonsäure, während die Basis im geschwefelten Zustande zurück bleibt <sup>8)</sup>). — Das cáculin-schwefelsäure Ammoniak

<sup>7)</sup> Wie z. B. bey der Desorydation durch schwefels. Eisenorydul und Kalk. Wird aber ein Ueberschuß dieser Substanzen in der Flüssigkeit aufgelöst, so verhält sie sich wie das desorydirte Indigblau (§. 3421); indem die an der Oberfläche durch Berührung mit der Luft, oder durch Hineinblasen im Innern der Flüssigkeit blau gewordenen Theile, sobald sie im Sinken jenen Ueberschuß treffen, immer wieder mit gelber Färbung desorydirt werden, daher denn auch eine solche Flüssigkeit an der Luft von oben her immer tiefer herab blau gefärbt wird.

<sup>8)</sup> Im luftleeren Raume erhitzt, entwickelten diese Salze wenig

insbesondere schmilzt und blähet sich auf, wie das basisch kohlens. Natriumoxyd, hält ohne Zersetzung eine starke Hitze aus; und obgleich die Masse ein kohliges Ansehn hat, so löset sie sich häufig noch im Wasser mit blauer Farbe auf. Bey weiterer Steigerung der Temperatur wird endlich schweflichtsaures Ammoniak sublimirt.

An cärulin - schwefels. Salzen im Einzelnen sind folgende bekannt.

1. Cärulin - Schwefelsäure mit Kaliumoxyd. Das cärulin - schwefelsaure Kaliumoxyd (n. Verg. indigblaue schwefels. Kaliumoxyd) erhält man durch unmittelbare Verbindung, oder, wenn man die oben (§. 3433) erwähnte blaue Wölle mit etwas bas. carbonsaurem Kaliumoxyd und Wasser ausziehet, dann die Flüssigkeit verdampfet, und aus dem Rückstande, welcher cärulin - schwefelsaures und cärulin - unterschwefelsaures Kaliumoxyd enthält, das letztere durch Weingeist ausziehet, und eben so durch Essigsäure und Alkohol auch von dem etwa überschüssig angewendeten carbonsauren Kaliumoxyde reiniget. Im Großen wird dieses Salz gewöhnlich aus käuflichem Indig bereitet, indem man 1 Th. davon mit 10 Th. conc. engl. Schwefelsäure auflöset, nach 24 Stunden die Flüssigkeit mit 100 Th. Wassers verdünnt, filtrirt und mit carbonf. Kaliumoxyd bis zu einem gewissen Grade sättiget<sup>9)</sup>; wobey das cärulin - schwefelsaure Kaliumoxyd gebildet, und von dem gleichzeitig entstehenden gemeinen schwefels. Kaliumoxyd als ein blaues Pulver aus der Flüssigkeit gefället wird. — Man erhält dieses Salz ferner, wenn man die Auflösung des Indigs in Schwefelsäure (ohne sie vorher mit Alkali zu sättigen) mit andern Kaliumoxydsalzen (das salpeters. Kalium

---

oder gar kein Gas, eine Spur von sublimirtem Ammoniak - Salz, Wasser und wenig brenzliches Oehl.

<sup>9)</sup> Sättiget man die Auflösung mit Alkali bis zu einem kleinen Überschusse des letztern, so flocket sie zu einer Gallerte.

Reichners Chemie V. 2. Abth.

ausgenommen, welches das Pigment zerstört) vermischt. — Bei diesen beyden letzten Verfahungsarten bleibt das gleichzeitig entstehende cáculin - unterschwefelsaure Kaliumoryd in der Flüssigkeit aufgelöst und wird durch Filtration und Auspressen des wohl abgetropften Niederschlages beseitiget <sup>10)</sup>. Der Niederschlag ist sehr voluminös, schrumpft aber während des Trocknens zusammen, und nimmt Kupferglanz an.

Das cáculin - schwefels. Kaliumoryd erfordert 140 Th. kalten Wassers zu seiner Auflösung, und diese erscheint dennoch so intensiv dunkelblau, daß sie dem Lichte den Durchgang nicht gestattet. Im siedenden Wasser ist es viel auflöslicher, fällt aber schon während des Erkalten zum Theil in Flocken wieder heraus. Wird die Auflösung abgedampft, so bleibt es als eine kupferfarbene Masse zurück.

Dieses Salz ist in Deutschland unter dem Namen des Indig. Carmin und in Frankreich als Indigo soluble bekannt. Bergmann nannte es in der früheren Zeit präcipitirten Indig, weil er es für das reine Pigment des Indigs hielt. W. Crum hingegen, welcher zuerst nachwies, daß dasselbe die Verbindung eines Salzes mit dem veränderten Indigpigment sey, und auch mit Natriumoryd und Ammoniak ein ähnliches Salz bereitet werden könne, nannte den darin enthaltenen Farbestoff Cáculin, und das Salz selbst Coeruleo - Sulphate of potash:

1. Cáculin - Schwefelsäure mit Natriumoryd. Das cáculin - schwefelsaure Natriumoryd (n. Verz. indigblau - schwefelsaures Natron) wird wie das Kaliumorydsalz (1)

<sup>10)</sup> W. Crum schreibt vor diesen Niederschlag (welcher wegen seiner Auflöslichkeit mit Wasser nicht gewaschen werden kann) durch Waschen mit einer Auflösung von 4 Th. essig. Kaliumoryd in 100 Th. Wasser (welche denselben nicht auflöst) von der Mutterlauge zu befreien, und dann durch Waschen mit Alkohol auch das essigsaure Kaliumoryd zu entfernen.

bereitet, gleicht demselben auch im Allgemeinen, mit dem Unterschiede jedoch, daß es weniger vollständig gefällt wird.

3. Cärulin-Schwefelsäure mit Baryumoryd. Das cärulin-schwefelsaure Baryumoryd (n. Verz. Indigblauschwefelf. Baryt) wird als eine dunkelblaue flockige Substanz gefällt, wenn man die Auflösungen von cärulin-schwefelf. Kaliumoryd und salzf. Baryumoryd mit einander vermischt. Es ist im kalten Wasser höchst schwer auflöslich, färbt dasselbe aber dennoch bläulich. Im heißen Wasser wird es häufiger mit dunkelblauer Farbe aufgelöst, beim Erkalten aber in großen dunkelblauen Flocken wieder abgesetzt. Durch einen geringen Zusatz von Schwefelsäure wird es nicht gefällt. Dieses Salz scheint überhaupt durch stärkste Verwandtschaft zu bestehen, als die übrigen Salze der Cärulin-Schwefelsäure; daher es auch auf Kosten anderer Salze gebildet wird, und das schwefelsaure Baryumoryd sogar den cärulin-unterschwefelsauren Salzen das Pigment entziehet: so zwar, daß wenn man einem der letztern Schwefelsäure beysetzt und hierauf salzf. Baryumoryd hinzutropfelt, cärulin-schwefelsaures Baryumoryd niederschlägt, und bey fortgesetztem Zusatz endlich das unterschwefelsaure Salz gänzlich entfärbt wird <sup>11)</sup>. — Selbst das bereits gebildete schwefelsaure Baryumoryd, wenn es eben durch Fällung entstanden ist, zeigt noch so viel Anziehung zum Cärulin, daß es in der Auflösung eines cärulin-schwefelsauren Salzes digerirt, eine hellblaue Farbe erlangt.

4. Cärulin-Schwefelsäure mit Calciumoryd. Das cärulin-schwefelsaure Calciumoryd (n. Verz. Indigblauschwefelf. Kalk) wird so bereitet: man verdünnt die Auflö-

<sup>11)</sup> Hierzu ist jedoch ein Ueberschuß an schwefelf. Baryumoryd erforderlich, und der Niederschlag, welcher anfänglich dunkelblau erscheint, wird späterhin hellblau: während das unterschwefelsaure Salz beynahe farblos in der Flüssigkeit zurück bleibt.

sung des Indigblaues in Schwefelsäure mit dem 40fachen Volumen Wassers, reibt sie hierauf bis zur Neutralisation mit Marmorpulver zusammen, und wäscht die entstandene unauflösliche, anfangs hellblaue Masse auf dem Filtrum so lange, bis sie roth wird. Die durchgegangene Flüssigkeit wird ferner bis zu einer ziemlichen Consistenz abgedampft, und mit Alkohol vermischt; wobey das gesuchte Salz als eine flockige, rothes Licht durchlassende Substanz wiederfällt, und auf dem Filtrum mit Weingeist abzuwaschen ist. Dieses Salz ist auflöslicher im Wasser, als das schwefelsaure Calciumoxyd, und setzt sich beym Abdampfen seiner Auflösung wieder in blauen Flocken ab, die zu einer dunklern, ins Purpurfarbene spielenden Haut eintrocknen. Trocknet man dieses Salz, ohne es vorher aufzulösen, so ist die Farbe mehr purpurn <sup>12)</sup>.

5. Cärolin-Schwefelsäure mit Magniumoxyd. Das cärolin-schwefelsaure Magniumoxyd (n. Verz. indigblauschwefels. Zallerde) wird bereitet, indem man die Auflösung des Indigblaues in Schwefelsäure mit carbonsaurem Magniumoxyd sättiget, dann durch Abdampfen zur Trockenheit bringt, und dem Rückstande, welcher cärolin-schwefels. und cärolin-unterschwefelsaures Salz enthält, das letztere mit Alkohol entziehet. Es wird an der Luft nicht feucht, ist leicht auflöslich im Wasser, und wird von überschüssigem schwefelsauren Magniumoxyd nicht gefällt.

6. Cärolin-Schwefelsäure mit Aluminiumoxyd. Das cärolin-schwefelsaure Aluminiumoxyd (n. Verz. indigblauschwefels. Thonerde) wird wie das vorige Salz bereitet, ist im Wasser auflöslich, und eintrocknend. — Wenn man

<sup>12)</sup> Aus der Auflösung eines cärolin-unterschwefelsauren Salzes, welches mit salz. Calciumoxyd vermischt ist, fällt Schwefelsäure oder ein schwefels. Alkali nur farblosen Oxyd. (Vergl. oben 3) Das Calciumoxyd ist also dem Cärolin weniger verwandt als das Baryumoxyd.

die Auflösung eines cärulin-schwefelsäuren Salzes mit einem Aluminiumoxydsalze vermischt, und ein wenig reines Ammoniak hinzusetzt, so fällt das cärulin-schwefels. Aluminiumoxyd nieder, welches (falls es nicht mit ungefärbtem bas. Salze verunreinigt ist) dunkelblau, pulverig und nach dem Trocknen schwarzblau erscheint. Setzt man ein Alkali im Ueberschuß hinzu, so wird die farbige Säure wieder ausgezogen. — Wenn man die cärulinhaltigen Salze aus gemeinem Indig bereitet, so erscheint die Auflösung, aus welcher das erwähnte bas. Salz gefällt wurde, grün beim reflectirten Lichte, und roth beim durchscheinenden; fügt man aber überschüssiges Alkali hinzu, so bleibt die Flüssigkeit blau, während der Niederschlag grün wird.

7. Cärulin-Schwefelsäure mit Bleyoxyd. Das cärulin-schwefelsäure Bleyoxyd (n. Verz. Indigblau-schwefels. Bleyoxyd) wird erzeugt, wenn man die Auflösung des Kaliumoxydsalzes (1) mit neutr. essig. Bleyoxyd fället, und erscheint als ein flockiger dunkelblauer Niederschlag, welcher nur wenig im Wasser auflöslich ist, dasselbe aber dennoch blau färbt. Nach dem Eintrocknen ist es schwarzblau; fället man dagegen die Auflösung eines cärulin-schwefelsäuren Salzes mit bas. essigsaurem Bleyoxyd, so wird basisches cärulin-schwefels. Bleyoxyd erzeugt, welches als ein hellblauer Niederschlag erscheint, der im Trocknen eine dunklere Farbe erlanget <sup>22)</sup>.

8. Cärulin-Schwefelsäure mit Zinkoxyd. Das cärulin-schwefelsäure Zinkoxyd entsteht (ohne Hydrogengasentbindung), wenn man in die wässerige Auflösung der Cärulin-Schwefelsäure Zinkspäne legt; wobei zuerst ein ungefärbtes, desoxydirtes Cärulin enthaltendes Salz ge-

<sup>22)</sup> Die cärulin-unterschwefels. Salze geben mit den auflöslichen Bleyoxydsalzen und Schwefelsäure ein farbenloses schwefels. Bleyoxyd als Niederschlag (vergl. oben Anm. 11 und 12).

bildet wird, welches aber an der Luft augenblicklich ins Blaue übergeht (§. 3434. d).

9. Cärculin-Schwefelsäure mit Eisenoxyd. Das cärculin-schwefelsaure Eisenoxyd wird wie das vorige Salz gebildet und verhält sich auch so (§. 3434. d).

10. Cärculin-Schwefelsäure mit Ammoniak. Das cärculin-schwefelsaure Ammoniak (u. Vergl. Indigblau-schwefels. Ammoniak) wird wie das Kaliumoxydsalz (1) bereitet, und verhält sich auch im Übrigen so; nur ist es im Wasser viel auflöslicher als das Kalium- und Natriumoxydsalz. Die Auflösung im Wasser n. 100, ist sehr zum Schimmeln geneigt.

11. Cärculin-Schwefelsäure mit Kohle. Digerirt man die Auflösung der Cärculin-Schwefelsäure mit Blutlaugenkohle, so verliert sie ihre Farbe, indem die Cärculin-Schwefelsäure mit der Kohle verbunden wird. Behandelt man diese Kohle hierauf mit einer schwachen alkalischen Auflösung, so verläßt die Cärculin-Schwefelsäure die Kohle wieder, indem sie sich mit dem näher verwandten Alkali vereinigt und wieder im Wasser aufgelöst wird. — Setzt man sodann eine Säure hinzu, so bindet diese das Alkali und die frey gewordene Cärculin-Schwefelsäure fällt wieder an die Kohle.

12. Cärculin-Schwefelsäure mit Wolle. Erhitzt man Wolle oder wollene Stoffe mit der wässerigen Auflösung der Cärculin-Schwefelsäure, so verläßt diese das Wasser, indem sie an die Wolle fällt und derselben eine schöne blaue Farbe ertheilt. Diese Verbindung hat in so ferne Analogie mit den Salzen, als sie durch Basen wieder zerseßbar ist: denn wenn man die auf solche Art gefärbte Wolle mit einem Alkali behandelt, so verbindet sich die Cärculin-Schwefelsäure mit diesem, während die Wolle wieder ungefärbt erscheint. — Die Cärculin-Schwefelsäure hat also mehr Verwandtschaft zum Alkali als zur Wolle, daher kann auch die Wolle in der Auflösung eines cärculin-schwefelsauren Salzes

nicht gefärbt werden. Die Färbung erfolgt jedoch bald, wenn man eine Säure (selbst die Essigsäure) hinzufügt; weil diese die Basis bindet, worauf die Carulin-Schwefelsäure an die Wolle fällt. Die Verbindung aus Carulin-Schwefelsäure und Wolle bestehet indessen nur durch schwache Verwandtschaft, und man kann derselben schon durch Kochen mit Wasser oder Alkohol einen Theil der Carulin-Schwefelsäure wieder entziehen. Festere Verbindungen für die Zwecke der Färbekunst entstehen aber, wenn man die Wolle vorher mit irgend einer Basis verbindet (S. 3451. a. 2).

§. 3436.

bb) Carulin mit Unterschwefelsäure. Die Carulin-Unterschwefelsäure (n. Verg. Indigblau-Unterschwefel.) erscheint als eine der Carulin-Schwefelsäure (S. 3432) sehr ähnliche Masse, welche beym Verdünsten an den Ranten ganz eintrocknet, in der Mitte aber weich bleibt (Verg. läßt es dahin gestellt seyn, ob man aus dieser Differenz nicht auf zwey Verbindungsverhältnisse des Carulins mit der Unterschwefelsäure schließen soll). Sie zieht an der Luft Feuchtigkeit an, schmeckt sauer (n. St. 30ß nur salpeterartig kühlend aber nicht sauer) und verhält sich im Ubrigen wie die Carulin-Schwefelsäure. Das Mischungsverhältniß ihrer Bestandtheile ist nicht ausgemittelt.

§. 3437.

aaa) Darstellung der Carulin-Unterschwefelsäure. Sie wird immer gleichzeitig mit der Carulin-Schwefelsäure gebildet, und man erhält sie, wenn man die geistige Auflösung des carulin-unterschwefelsauren Ammoniaks (S. 3433) mit einer geistigen Auflösung des essigsauren Bleyoxydes vermischt und das niedergefallene carulin-unter-



schwefelsaure Bleyorxyd <sup>(1)</sup>, auf die Art, wie es bey dem gleichen Schwefelsauren Salze geschah (§. 3433), mittelst Schwefelhydrogen zersezt; wobey man, wie dort, zuerst desorndirte gelbe, und zuletzt orndirte blaue Cärulin-Unterschwefelsäure gewinnt, die man durch Verdampfen bey höchstens 50° C. eintrocknen läßt. — Oder man kann diese Säure auch darstellen, indem man die alkoholische Auflösung des cärulin-unterschwefelsauren Ammoniak's zur Trockenheit verdünstet, in Wasser wieder auflöst, und in die Flüssigkeit bas. effigs. Bleyorxyd behutsam eintropfelt. Bey diesem Verfahren wird Anfangs nichts gefällt, allein nach und nach entfärbt sich die Flüssigkeit endlich ganz; worauf man die Hinzugabe des Bleysalzes sogleich einstellen muß, weil die überschüssige Basis leicht eine grüne Färbung bewirkt (besonders wenn die ursprüngliche Auflösung des Pigments aus gemeinem Indig bereitet worden war). Der erhaltene Niederschlag wird wohl ausgewaschen und wie oben durch Schwefelhydrogen zersezt, u. s. w.

#### §. 3438.

bbb) Zersezung der Cärulin-Unterschwefelsäure. Diese Säure wird in allen Fällen wie die Cärulin-Schwefelsäure zersezt (§. 3434); außerdem aber auch noch auf eine eigenthümliche Art (s. §. 3440), indem sie das Cärulin an andere Substanzen abtritt.

#### §. 3439.

ccc) Verbindungen der Cärulin-Unterschwefelsäure. Im zweyten Grade der chem. Anziehung ist sie wie die Cärulin-Schwefelsäure (§. 3435) im Wasser und Alkohol auflöslich.

<sup>1)</sup> Die noch blaue, aber keinen Niederschlag mehr gebende Auflösung gibt mit Ammoniak zersezt neuerdings einen Niederschlag, welcher, bas. cärulin-unterschwefels. Bleyorxyd ist, und gleichfalls durch Zersezung mittelst Schwefelhydrogen auf Cärulin-Unterschwefelsäure benutzt werden kann.

Durch energisch-chemische Verwandtschaft vereinigt sich diese Säure mit vielen andern gleichhoch zusammengesetzten Körpern. Mit den Basen, insbesondere gibt sie, gleich der Cärculin-Schwefelsäure, eine eigenthümliche Reihe von Salzen. Die cärculin-unterschweifelsauren Salze werden am besten durch unmittelbare Verbindung erzeugt. Einige derselben können aber auch durch dopp. Wahlverw. oder dadurch erzeugt werden, daß man blaue Wolle (§. 3433) mittelst der beliebigen Basis abziehet, und aus der zur Trockenheit abgedampften Mischung des cärculin-, schwefel- und unterschweifelsauren Salzes das letztere mit Alkohol ausziehet. — Diese Salze haben mit den cärculin-schwefelsauren Salzen große Ähnlichkeit, und werden auch in allen (§. 3445) erwähnten Fällen wie die cärculin-schwefelsauren Salze zersezt. Sie unterscheiden sich aber von denselben hauptsächlich dadurch: a) daß sie in gelinder Hitze, ohne Zerstörung des Farbestoffes, schwefligsaures Gas entbinden, und bey gesteigerter Temperatur vorher grün werden (was man indessen nur beym Wiederauflösen im Wasser wahrnimmt), und nur dann erst wie die cärculin-schwefelsauren Salze die gänzliche Zerstörung erleiden; b) daß einige derselben unter gewissen Umständen das Cärculin an andere Salze abzugeben vermögen (§. 3440. cc); c) daß einige derselben durch Alkalien auf die Art zersezt werden, daß das Cärculin verändert und in zwey neue Modificationen des Indigpigments, nämlich in Indiggrün und Indiggeib umgewandelt wird<sup>1)</sup>;

<sup>1)</sup> Indiggrün nennt Berzel. eine eigenthümliche Modification des Indigpigments, welche man auf folgende Art darstellt. Ein cärculin-unterschweifelsaures Salz wird im Alkohol aufgelöst, und die blaue Flüssigkeit so lange mit feuchtem Calciumoxydhydrate in kleinen Portionen vermischt, bis sie grün wird. Man filtrirt hierauf die Flüssigkeit, wäscht den grünen Niederschlag mit wenig Weingeist und zersezt

d) daß endlich diejenigen, welche Alkalien enthalten, insbesondere im Alkohol von 0,84 auflöslich sind, und von

denselben mittelst Keesäure, die man im Wasser aufgelöst bis zu einem geringen Ueberschusse hinzusetzt. Diesen Ueberschuß der Säure sättiget man sodann mit etwas weißem Marmor wieder; filtrirt die Flüssigkeit abermals, und dünst sie ab; wobei ein grüner fester Rückstand bleibt, welcher die gesuchte Substanz ist. Dieselbe ist im Wasser leicht auflöslich, und die Auflösung wird durch schwefelsaures Eisenorydul und Calciumorydhydrat nicht gelb, auch nicht vom Gerbestoff und salz. Silberoryd gefällt; dagegen aber vom effigsauren Bleoryd grün niedergeschlagen, und mit Kaltwasser beim Zutritt der Luft gelb gefärbt. — Die Darstellung dieses Präparates erfolgt viel leichter, wenn man das unterschwefell. Salz aus unreinem Indigblau bereitet hat.

In dig gelb nennet Berzel. eine andere Modification des Indigpigments, die auf folgende Art dargestellt wird. Carulin-unterschwefelsaures Calciumoryd wird in Kaltwasser aufgelöst, und so lange abgedampft, bis die Flüssigkeit gelb erscheint. Hierauf setzt man Keesäure bis zum Ueberschuß hinzu, nimmt den Ueberschuß durch Reiben mit gepulvertem weißem Marmor wieder hinweg, filtrirt die Flüssigkeit und läßt sie nicht ganz bis zur Trockenheit verdunsten. Den Rückstand behandelt man ferner mit Alkohol, welcher einen Theil auflöst, und einen braunen, zähen, extractähnlichen Rückstand läßt (dieß ist n. Berzel. ein Calciumorydsalz verbunden mit einer Portion Indiggelb. Ob darin noch eine andere als die Unterschwefelsäure enthalten sey, hat Berzel. nicht untersucht). Aus der alkoholischen Auflösung erhält man endlich das noch mit etwas unterschwefell. Calciumoryd verunreinigte Indiggelb durch Verdunsten, als eine harte, gelbe, durchscheinende Masse, welche weder sauer noch bas. reagirt, und im Alkohol und im Wasser auflöslich ist. Die gelbe Auflösung wird nur unvollkommen vom neutr. effig. Bleoryde gefällt, aber vollkommen von dem bas. Salze; indem ein hellgelber Niederschlag entsteht. Schwefelsaures Eisenorydul und Oryd, schwefell. Kupferoryd, salz. Mercuroryd und Gerbestoff fällen diesen Farbestoff nicht;

den unterschwefelsauren Salzen der nämlichen Base, und eben so von andern Salzen, nur höchst unbedeutend gefällt werden.

Man kennet übrigens bereits folgende hierher gehörigen Verbindungen.

1. Cärulin - Unterschwefelsäure mit Kaliumoryd. Das cärulin - unterschwefelsaure Kaliumoryd (n. Berg. Indigblau - unterschwefels. Kali) erhält man am besten durch Extraction der blauen Wolle (S. 3433) mittelst carbonf. Kaliumoryd, von welchem möglichst genau die zur Sättigung der Säure erforderliche Menge hinzugefügt worden muß, weil ein Uebermaß die Wolle angreifen würde. Die sowohl schwefel- als unterschwefelsaures Salz enthaltende Flüssigkeit wird abgedampft und mittelst Alkohol das letztere angezogen und durch Verdünsten des Alkohols isolirt dargestellt. Auch kann man es als Nebenproduct bekommen, wenn man die bey der Darstellung des cärulin - schwefels. Kaliumoryds abfallenden Flüssigkeiten (S. 3435. 4) zur Trocknheit verdünstet und mit Alkohol ausziehet u. s. w. Es gleicht nach dem Eintröcknen dem schwefelsauren Salz (S. 3435. 1), unterscheidet sich aber von demselben vorzüglich durch die Auflöslichkeit im Alkohol <sup>2)</sup>).

dagegen vereinigt sich derselbe sehr leicht mit Calciumoryd - salzen, und fällt z. B. mit Klee saurem oder schwefels. Calcium - oryd zugleich nieder; von welchem er jedoch durch freye Schwefelsäure wieder getrennt werden kann. Erhitzt blähet sich derselbe auf, verkohlet, riecht animalisch und gibt eine Kohle, die langsam verbrennet, und etwas schwefels. Calcium - oryd hinterläßt.

2) Aus der Auflösung des gemeinen Indigs in Schwefelsäure erhält man nach der Sättigung mit carbonf. Kaliumoryd nur wenig cärulin - schwefels., dagegen aber viel cärulin - unterschwefels. Salz. Dasselbe ist aber verunreiniget durch die Verbindungen der Nebenbestandtheile des Indigs mit Schwefel - oder auch Unterschwefelsäure und Alkali; daher seine Farbe gewöhnlich an Reinheit verloren hat.

1. Cärlin: Unterschwefelsäure mit Natriumoryd. Das cärlin-unterschwefels. Natrium (n. Berzel. Indigblau-unterschwefels. Natron) wird wie das vorige Salz bereitet, und verhält sich auch so.

2. Cärlin: Unterschwefelsäure mit Baryumoryd. Das cärlin-unterschwefels. Baryumoryd (n. Berzel. Indigblau-unterschwefels. Baryterde) wird am besten dargestellt, wenn man die Auflösung eines auflöslich cärlin-unterschwefels. Salzes mit salzsaurem Baryumoryd in Überschuß vermengt; wobey es in blauen Flocken niederschlägt, die auf ein Filtrum gebracht und durch Auspressen von der Flüssigkeit befreyet werden. Es ist leicht auflöslich in reinem Wasser, und die Auflösung bildet nach dem Eintrocknen einen kupferartig glänzenden Überzug. — Versucht man es, dieses Salz durch Sättigung einer schwefelsauren Auflösung des Indigblaues mit carbonisaurem Baryumoryd darzustellen, so entsteht bloß cärlin-schwefels. Baryumoryd und ungefärbtes unterschwefels. Baryumoryd.

4. Cärlin: Unterschwefelsäure mit Calciumoryd. Das cärlin-unterschwefels. Calciumoryd (n. Berzel. Indigblau-unterschwefels. Kalkerde) wird bereitet, wenn man die blaue Auflösung, aus welcher das cärlin-schwefels. Calciumoryd mittelst Alkohol gefällt worden ist (S. 3435. 4), zur Trockenheit verdunstet. Es besitzt einen vorzüglich schönen Kupferglanz, und ist im Wasser und Alkohol leicht auflöslich. — Wird die geistige Auflösung mittelst einer geistigen Auflösung des essig. Bleyorydes gefällt, so ist dieser Niederschlag ein Doppelsalz aus cärlin-unterschwefels. Calcium- und Bleyoryd. Aus diesem Doppelsalze läßt sich durch Schwefelhydrogen das Bleyoryd abscheiden; worauf saures cärlin-unterschwefels. Calciumoryd übrig bleibt, welches sauer reagirt aber durchaus nicht sauer schmeckt (vergl. die Ann. 1).

5. Cärlin: Unterschwefelsäure mit Magnesiumoryd. Das cärlin-

lin - unterschwefelsf. Magniumoxyd (n. Berzel. Indigblau - schwefelsf. Bittererde) wird zugleich mit dem schwefelsauren Salze bereitet (§. 3435. 5) und durch Alkohol von demselben geschieden. Es ist im Alkohol auflöslich, und zieht an der Luft keine Feuchtigkeit an.

6. Cärulin - Unterschwefelsäure mit Aluminiumoxyd. Das cärulin - unterschwefelsf. Aluminiumoxyd (n. Berzel. Indigblau - unterschwefelsf. Thonerde) wird mit dem schwefelsf. Salze zugleich bereitet (§. 3435. 6) und durch Alkohol ausgezogen. Es verhält sich im Allgemeinen wie das schwefelsaure Salz.

7. Cärulin - Unterschwefelsäure mit Bleerox. Das cärulin - unterschwefelsf. Bleerox (n. Berzel. indigblau - unterschwefelsf. Bleerox) erhält man am besten, wenn man eine Auflösung des Ammonialsalzes (s. weiter unten 20.) im Alkohol mit einer geistigen Auflösung des essigf. Bleeroxdes fället. Es erscheint als ein blaues Pulver, welches sich langsam aber vollständig im Wasser auflöst, und in geringer Menge auch vom Alkohol aufgenommen wird. Es besitzt einen zusammenziehenden, aber durchaus nicht süßen Geschmack. — Man erhält dieses Salz auch, wenn man die Auflösung des Indigblaues in Schwefelsäure mit Wasser verdünnt und hierauf mit carbonsf. Bleerox bis zur vollkommenen Sättigung zusammen reibt, das Gemenge sodann filtrirt, und so lange mit Wasser auslauget, als die Flüssigkeit noch dunkelblau durch das Filtrum läuft; worauf diese zur Trockenheit abzubünsten ist. Hierbey erhält man jedoch auch einen Theil des schwefelsf. Salzes mit eingemengt. — Ein bas. cärulin - unterschwefelsf. Bleerox wird erzeugt, wenn man die Fällung mit bas. essigf. Bleerox vornimmt.

8. Cärulin - Unterschwefelsäure mit Binox. (S. §. 3434. d und §. 3435. 8.)

9. Cärulin - Unterschwefelsäure mit Eisenoxyd. (S. §. 3434. d, und §. 3435. 9.)

10. Cärolin-Unterschwefelsäure mit Ammoniak. Das cärolin-unterschwefels. Ammoniak (n. Berzel. indigblau-unterschwefels. Ammoniak) wird wie das Kaliumoxydsalz (1) bereitet, und verhält sich im Allgemeinen auch so.

11. Cärolin-Unterschwefelsäure mit Koble. Diese verhalten sich so, wie von der Cärolin-Schwefelsäure angeführt wurde (S. 3435. 11):

12. Cärolin-Unterschwefelsäure mit Wolle. Sie verhalten sich im Ubrigen wie bey der Cärolin-Schwefelsäure angeführt wurde; mit dem Unterschiede jedoch, daß die Cärolin-Unterschwefelsäure eine viel schwächere Verwandtschaft zur Wolle zeigt, als die Cärolin-Schwefelsäure. A. Soß machte den vergleichenden Versuch, gleiche Mengen Cärolin-Schwefelsäure und Cärolin-Unterschwefelsäure in gleichen Quantitäten Wassers aufzulösen, und in jeder dieser Flüssigkeiten einen wollenen Lappen einzulegen. Es zeigte sich: daß binnen 24 Stunden die cärolin-schwefelsaure Flüssigkeit ganz entfärbt und der Wollenstoff sehr intensiv blau gefärbt worden war; während die cärolin-unterschwefelsaure Flüssigkeit ihre blaue Farbe größtentheils behalten, und den Wollenstoff nur hellblau gefärbt hatte. — Soß folgert aus dieser Erfahrung mit Recht eine neue und sehr einfache Methode, die Cärolin-Schwefelsäure von der Cärolin-Unterschwefelsäure zu scheiden; indem man nämlich in der Mischung von beyden so lange Wolle ausfärben soll, bis diese alle Cärolin-Schwefelsäure aufgenommen hat, und sodann in der Flüssigkeit nur noch die Cärolin-Unterschwefelsäure enthalten ist (was man durch Reaction mit essigsaurem Baryumoxyd erforschen kann, welches in der Cärolin-Schwefelsäure einen blauen, in der Cärolin-Unterschwefelsäure aber gar keinen Niederschlag erzeugt). Aus dieser Erfahrung läßt sich aber auch die Folgerung ziehen, daß es bey dem Färben keinesweges gleichgültig ist, ob die schwefels. Indigauflösung (S. 3451) mehr Cärolin-Schwefelsäure oder

mehr Cárulin - Unterschwefelsäure enthält. Auch werden ohne Zweifel nützliche Erfahrungen hervorgehen, wenn man nun auch untersucht, wie sich diese beyden Säuren verhalten, wenn die auszufärbenden Stoffe mit metallischen Dryden angebeizt worden sind.

## §. 3440.

cc) Fernere Verbindungen des Cárulins. Außer den im Vorigen (§. 3431 bis 3439) abgehandelten Verbindungen des Cárulins mit Schwefelsäure und mit Unterschwefelsäure wird man noch durch mehrere Erscheinungen veranlaßet, auch die Möglichkeit einiger anderen Verbindungen desselben zu vermuthen. — Wenn man nämlich die Auflösung eines cárulin - unterschwefelsauren Salzes mit einer Auflösung von salzsaurem Baryumoryd vermischt, und alsdann phosphorsaures oder carbonsaures Sodumoryd hinzusetzt, so wird phosphor. oder carbonf. Baryumoryd von hell- oder höchstens mittelblauer Farbe gefällt. — Mischt man ferner die Auflösung eines cárulin - unterschwefelsauren Salzes mit salzf. Calciumoryd, und füget hierauf phosphorsaures Sodumoryd hinzu, so fällt ein schön blaues phosphor. Calciumoryd nieder<sup>1)</sup>. — Wird ferner die Auflösung eines cárulin - unterschwefels. Salzes mit essigf. Bleuoryd oder mit Gerbestoff vermischt, so entsteht kein Niederschlag; fügt man jedoch beyde zugleich hinzu, so fällt blaues Gerbestoff-Bleuoryd nieder, indem es sich mit dem größten Theile des Cárulins verbindet.

Aus diesen Umständen gehet es wohl klar hervor, daß

---

<sup>1)</sup> Carbonsaure Alkalien fällen aus derselben Flüssigkeit carbonsaures Calciumoryd, welches weniger blau ist, und dessen Farbe durch Wasser hinweg genommen wird. — Die schwer auflöselichen Salze des Magniumorydes, unter gleichen Umständen gefällt, sind farblos.



das Carulin nicht bloß mit der Schwefel- und Unterschwefelsäure, sondern auch mit mehreren andern oxydirten Substanzen verbindbar ist, und von denselben mit so verschiedener Intensität angezogen wird, daß es, wie im letzten Falle, sogar die Basis und die Säure zugleich verläßt, um an eine neue Basis und neue Säure überzugehen. Ob es aber dabei von den Säuren oder von den Basen mehr angezogen wird, müssen jedoch weitere Untersuchungen lehren; bey welchen sich sodann auch zeigen wird, ob nicht vielleicht dennoch die höheren Verbindungen des Carulins (d. i. die S. 3435 und S. 3439 angeführten Verbindungen der Carulin-, Schwefel- und Unterschwefelsäure) in die Reihe der Doppelsalze aufzunehmen sind. — Jedenfalls läßt sich aber aus den angeführten Erfahrungen die Hoffnung schöpfen, daß die Möglichkeit, das Carulin von dem leicht auflösliehen auf schwerauflösliche Salze zu übertragen, in der Färbekunst neue Hülfquellen eröffnen wird.

#### d. Phönicin.

##### S. 3441.

Phönicin (n. Berg. Indigpurpur) ist eine eigenthümliche Modification des Indigpigments, welche durch geringe Einwirkung der Schwefelsäure auf das Indigblau gebildet wird, und von W. Crum entdeckt, und nach seiner Eigenschaft (purpurrothe Salze zu liefern) benannt wurde. Berg. betrachtet dasselbe mit Recht als das Übergangsglied zwischen dem Indigblau und Carulin, da es durch schwache Einwirkung der Schwefelsäure erzeugt, und durch fortgesetzten Einfluß derselben sogar in Carulin umgewandelt werden kann: so zwar, daß allemahl bey der Darstellung des Carulins immer zuerst Phönicin, und aus diesem sodann das Carulin erzeugt wird, und bey vorwaltender Schwefelsäure oder Erhöhung der Temperatur das erstere oft ganz verschwindet. — Im isolirten Zustande kennet

man das Phönicin noch nicht mit Sicherheit; was vermuthungsweise darüber geschlossen werden kann, ist weiter unten (§. 3448. c) angeführt. Gewiß aber ist dasselbe in vielfacher Beziehung dem Carulin sehr ähnlich, und verhält sich auch fast so wie dieses. W. Crum betrachtet dasselbe als ein Hydrat des Indigblaues, welches 1 Äqu. Indigblau und 2 Äqu. Wasser enthält, oder in 100 Th.

Carbon . . .	64,87
Hydrogen . . .	4,08
Stickstoff . . .	9,46
Sauerstoff . . .	21,62
	<hr/>
	100,00 <sup>1)</sup> .

## §. 3442.

a) Darstellung des Phönicins. Es wird wahrscheinlich auf demselben Wege wie das Carulin (§. 3429) zu gewinnen seyn; oder wenn sich gewisse Vermuthungen bewähren, auch durch Sublimation (s. §. 3448. c).

## §. 3443.

b) Zersetzung des Phönicins. Es wird wahrscheinlich wie das analoge Carulin zersetzt (§. 3430); zu diesem Schlusse führen aber auch jene Resultate, die sich bey der Zersetzung seiner höheren Verbindungen (§. 3448) ergeben. Durch Einwirkung der Schwefelsäure geht es insbesondere sehr leicht in Carulin über (§. 3448).

## §. 3444.

c) Verbindungen des Phönicins. Das Phönicin geht Verbindungen ein, die höchst wahrscheinlich den Carulin-Verbindungen ganz analog sind, und wie diese erzeugt und zersetzt werden; doch sind sie noch wenig untersucht, und man kennt mit einiger Sicherheit nur eine der-

---

<sup>1)</sup> Oder 16 Äqu. Carbon, 6 Hydrogen, 1 Stickstoff, 4 Sauerstoff.  
Reichner's Chemie V. 1. Abth.

selben, die nämlich mit der Schwefelsäure näher, während eine andere mit der Unterschwefelsäure nur nach der Analogie erschlossen wird.

### §. 3445.

aa) Phönicin mit Schwefelsäure. Die Phönicin-Schwefelsäure erscheint nach dem Eintrocknen als eine dunkelblaue feste Masse, welche im äußern Ansehen von der Carulin-Schwefelsäure nicht verschieden ist.

### §. 3446.

aaa) Darstellung der Phönicin-Schwefelsäure. Dieselbe entstehet allemahl, wenn die conc. Schwefelsäure in nicht zu großer Menge, in nicht zu großer Concentration, nicht zu lange und in nicht zu hoher Temperatur auf das Indigblau wirkt. Sie wird daher vorzugsweise gebildet, wenn man das Indigblau ein paar Stunden lang mit englischer Schwefelsäure behandelt, und dann sogleich mit 40 Th. Wasser mischet, oder auch bey Verwendung der rauchenden Schwefelsäure, wenn man gleich nach erfolgter Auflösung durch den Wasserzusaß die fernere Wirkung hemmet. — Crum gibt zu dieser Absicht folgende Vorschrift.

1 Th. gereinigtes Indigblau <sup>1)</sup> wird mit 7 — 8 Th. conc. engl. Schwefelsäure in einer verstopften Flasche, unter fleißigem Umschütteln, so lange der gegenseitigen Einwirkung überlassen, bis die Mischung eine bouteillengrüne Farbe angenommen hat, dann mit hinlänglich vielem Wasser verdünnt, filtrirt, und der auf dem Filtrum bleibende Rückstand mit Wasser gewaschen. Anfangs gehet mit dem

---

<sup>1)</sup> Dieses stellt Crum dar, indem er gemeinen gepulverten Indig mit einer Mischung aus 1 Th. conc. Schwefelsäure und 3 Th. Wasser auskocht, dann auswäscht und trocknet. Reines Indigblau wird wohl besser zu verwenden seyn.

Wasser bloß die überschüssige Säure ab, und das Ablaufende ist daher ungefärbt, weil die auf dem Filtrum liegende Phönicin-Schwefelsäure überhaupt schwer, im Wasser jedoch, welches Säuren oder Salze enthält, gar nicht auflöslich ist. Sobald aber die freie Säure entfernt worden ist, fängt das nunmehr rein bleibende Wasser an, auch die Phönicin-Schwefelsäure aufzulösen, und sich dadurch blau zu färben. In diesem Zeitpunkte entfernt man das abgelaufene Waschwasser, und fängt die Flüssigkeit in einem andern Gefäße auf, indem man das Waschen so lange fortsetzt, bis alle Phönicin-Schwefelsäure ausgezogen ist, und nur das noch unzersehte Indigblau auf dem Filtrum bleibt. Die durchgelaufene blaue Flüssigkeit wird nun in gelinder Wärme abgedunstet, worauf die gesuchte Säure, mehr oder weniger mit Carulin-Schwefelsäure (und möglicher Weise auch mit Phönicin-Unterschwefelsäure) verunreiniget, im Rückstande bleibt. — Reiner wird man diese Säure ohne Zweifel durch Zersetzung ihrer Salze (§. 3448) auf denselben Wegen, wie die Carulin-Schwefelsäure, darstellen können.

## §. 3447.

lbb) Zersetzung der Phönicin-Schwefelsäure. Diese Säure wird wahrscheinlich auf dieselbe Weise, wie die Carulin-Schwefelsäure (§. 3434) zersetzt; allein es fehlen hierüber noch die nöthigen Versuche. Indessen spricht für diese Meinung auch die Art, in welcher die phönicin-schwefelsauren Salze zersetzt werden (§. 3448).

## §. 3448.

ccc) Verbindungen der Phönicin-Schwefelsäure. Im zweiten Grade der chemischen Anziehung ist dieselbe im reinen Wasser und im Alkohol auflöslich, und zwar in beyden Fällen mit blauer Farbe.

An energisch-chemischen Verbindungen dieser Säure kenne man noch nur wenige, aber auch bey diesen läßt sich schon abnehmen, daß dieselbe, wie die Cärculin-Schwefelsäure (§. 3435), eine eigenthümliche Reihe von Salzen zu bilden fähig ist. Die phöniciu-schwefelsauren Salze werden wie die cärculin-schwefelsauren (§. 3435) bereitet, und entstehen daher auch allemahl, wenn man die Phöniciu-Schwefelsäure mit Basen oder Salzen vermischt, in der Form von purpurfarbenen Niederschlägen. Sie sind auflöslicher im Alkohol als im Wasser, und geben blaue Auflösungen. Die Salze des Calcium-, Magnesium- und Zinkoxydes, des Eisenoxyduls und Kupferoxydes insbesondere sind so wenig auflöslich, daß bey den letztern dreyen die Färbung des Wassers kaum wahrzunehmen ist. Diese geringe Auflöslichkeit ist auch mit Ursache, daß sie so leicht aus ihren Auflösungen niedergeschlagen werden <sup>1)</sup>.

Diese Salze werden wahrscheinlich in vielen Fällen wie die cärculin-schwefelsauren Salze zersezt (§. 3435); doch weiß man nur Folgendes aus Erfahrung: a) durch Behandlung mit Schwefelhydrogen in der Wärme, oder mit schwefelf. Eisenorydul und Calciumorydhydrat, oder mit freyen Alkalien, oder durch salzf. Zinnorydul, werden die Auflösungen dieser Salze wie die cärculin-schwefelf. Salze, indem das Pigment deoxydirt wird, gelb; oxydiren sich aber an der Luft, oder durch Kupfersalze wieder zu blauen Flüssig-

---

<sup>1)</sup> Nach Crum fällen daher geringe Quantitäten hinzugefügter Salze oft ungemein große Mengen der Phöniciu. Salze aus ihren Auflösungen. So z. B. fällt das salzf. Ammoniak und Natriumoryd, und das salzsaure und blausaure Kaliumoryd das 60fache ihres Gewichtes aus der Auflösung; salpeter-, salz- und schwefelf. Kaliumoryd das 100fache; schwefelf. Magnesium, Zink- und Kupferoryd das 2000fache; schwefelf. Eisenorydul das 3000fache; salzf. Calciumoryd und Alaun sogar mehr als das 8000fache.

Feiten, in denen durch Zusatz eines fällenden Salzes wieder purpurfarbene Niederschläge entstehen. b) Übergießet man diese Salze mit conc. Schwefelsäure, besonders mit der rauchenden, so lösen sie sich nach einiger Zeit auf, indem sie in carulin-schwefelsaure Salze übergehen. c) das Ammoniaksalz insbesondere wird in der Hitze auf die Art zerlegt, daß ein rother Dampf aufsteiget, welcher sich zu einem Sublimat verdichtet, dessen Form und Farbe dem sublimirten Indigblau ähnlich, doch aber auch wieder so weit davon verschieden ist, daß Berz. vermuthet; es könne vielleicht dieses Sublimat; welches zuweilen an den untersten Ranten eine grüne Farbe (wie die Flügeldecken der spanischen Fliege) zeigt, und beym Glätten braun, aber nicht kupferglänzend wird, das isolirte Phöniciu seyn. — Bey Erhitzung der Salze mit feuerfesten Vasen wird das Pigment zurück gehalten, schwefligts. Gas entbunden, und schwefligts. Ammoniak sublimirt.

Von den phöniciu-schwefels. Salzen weiß man im Einzelnen Folgendes:

1. Phöniciu-Schwefelsäure mit Kaliumoxyd. Das phöniciu-schwefels. Kaliumoxyd wird (n. Crum) bereitet, wenn man in die Auflösung der Phöniciu-Schwefelsäure salzs. Kaliumoxyd gießt, und den entstehenden purpurrothen Niederschlag mit destillirtem Wasser so lange ausfüßt, bis das Wasser mit salpeters. Silberoxyd nicht einen weißlichen, sondern einen rothen Niederschlag erzeugt; worauf man den Niederschlag trocknet. — Es erscheint im trocknen Zustande als eine bräunlich schwarze Substanz, beym Erhitzen läßt es etwas Indigblaudampf fahren, was jedoch Crum der Verunreinigung mit Indigblau zuschrieb, welches sich noch auf andern Wegen auffinden ließ<sup>2)</sup>. Beym

2) Wenn er nämlich das Filtrum so lange mit Wasser gewaschen hatte, bis dieses eine blaue Farbe erlangte, und hernach salzsaures Kaliumoxyd hinzugeß, so wurde ein blauer

Verbrennen hinterläßt dieselbe 0,15 aus schwefels. und salzf. Kaliumoxyd bestehenden Rückstand <sup>3)</sup>).

Niederschlag gefällt, welcher wenig phönicin-, schwefelsaures Kaliumoxyd und viel Indigblau enthält; welches letztere ohne Zweifel im feingetheilten Zustande mit durch das Filtrum gegangen war.

- <sup>3)</sup> Er um gibt auch noch ein Verfahren an, nach welchem dieses Präparat aus dem gemeinen Indig in größerer Quantität erhalten wird. — 1 Th. gepulverter Indig wird mit 10 Th. conc. Schwefelsäure in eine Flasche gebracht und fleißig umgeschüttelt, und dieß so lange fortgesetzt, bis die Anfangs verschwindende blaue Farbe des Indigs wieder hergestellt ist; welches bey gewöhnlicher Sommerwärme in 3 Stunden, bey einer Temperatur von 37 — 38° C. in 20 W., bey 100° C. augenblicklich, bey 7° C. aber erst nach 10 — 12 Stunden erfolgt. Die Mischung wird hierauf in eine hinlänglich große Menge Wassers geschüttet, und nach dem Umrühren auf das Filtrum gebracht. Nach geschehener Absonderung der Flüssigkeit wird der Rückstand vom Filtrum abgenommen, und mit Wasser gewaschen, in welchem so viel Salmiak aufgelöst wurde, als nöthig ist, die Auflösung des Niederschlages zu verhüten) und wieder abfiltrirt. Der neuerdings bleibende Niederschlag wird ferner in reinem Wasser aufgelöst, die Auflösung erhitzt (damit die Luft ausgetrieben, und die Fällung der mechanischen Verunreinigungen befördert werde), dann einige Tage lang dem Sedimentiren überlassen, dann das Klare mittelst eines Hebers abgezogen, und endlich mit einem alkalischen Salze die Fällung vorgenommen. — Dieses Präparat ist indessen viel dunkeler und unangenehmer von Farbe, weil es mit fremden Beymischungen, und vorzüglich mit carulin-schwefels. Alkali verunreinigt ist: wie man bey dem Waschen desselben mit Wasser findet, welches das letztere Salz mit blauer Farbe auflöst. — Es ist nur wenig auflöslich im Wasser, und bildet eine purpurfarbene Auflösung, die aber bey dem Erhitzen blau wird (indem das Salz wahrscheinlich in carulin-schwefels. Salz übergeht). Im Alkohol ist es mit blauer Farbe auflöslich. — Beym Verbrennen hinterläßt es viel erdige Asche, die nur wenig alkalisches Salz enthält.

1. Phönicin-Schwefelsäure mit Calciumoxyd. Das phönicin-schwefelf. Calciumoxyd erhält man, wenn die Auflösung des Indigblaues in 7 — 8 Th. engl. Schwefelsäure (S. 3446) mit Marmorpulver bis zur Sättigung zusammen gerieben, und die Masse sodann auf dem Filtrum so lange mit Wasser abgewaschen wird, bis sie roth erscheint. Sie enthält nun nebst dem gesuchten Salze auch gemeines schwefelf. Calciumoxyd, von dem sie durch Behandlung mit carbonf. Alkalien (welche letzteres in carbonf. Calc. umwandeln) und nachher mit Salzsäure (welche mit carbonf. Calc. hinweg nimmt) und Wasser größtentheils gereinigt wird; so, daß der Rückstand dunkel purpurfarben erscheint. Ganz rein kann es aber sodann aus diesem Rückstande durch (viel) Alkohol ausgezogen werden.

3. Phönicin-Schwefelsäure mit Ammoniak. Das phönicin-schwefelf. Ammoniak wird wie das gleiche Kaliumoxydsalz (1) bereitet, wenn man die Fällung mit Ammoniaksalzen bewirkt. Es verhält sich im Übrigen auch so; mit dem Unterschiede jedoch, daß es in der Hitze auf eine andere Weise zerlegt wird (s. oben den Eing. dieses §).

4. Fernere Verbindungen der Phönicin-Schwefelsäure sind noch nicht näher untersucht; doch kann man ihre Art schon aus den Niederschlägen folgern, welche verschiedene Salze in der Phönicin-Schwefelsäure bewirken (S. 3448. 1). — Ob sich diese Säure insbesondere wie die Carulin-Schwefelsäure (S. 3435. 12) mit der Wolle verbindet, ist noch nicht ausgemacht; indem die Auflösung derselben die Wolle wohl schwach blau färbt, was jedoch (n. Verz.) wahrscheinlich von eingemengter Carulin-Schwefelsäure abhängig ist: ein Schluß, der durch die Erfahrung, daß die Carulin-Schwefelsäure fast immer mit der Phönicin-Schwefelsäure zugleich entsteht, und letztere so leicht in die erstere übergeht, nur noch mehr Bestätigung erhält (S. 3448. b).



## §. 3449.

bb) Fernere Verbindungen des Phönicians. Man hat bis jetzt nur noch die Verbindung des Phönicians mit der Schwefelsäure erkannt (§. 3445); aber es ist nach allen bisherigen Erfahrungen höchst wahrscheinlich, daß mit dieser zugleich auch eine Verbindung desselben mit der Unterschwefelsäure erzeugt werde (analog der Carulin - Unterschwefelsäure). — Von noch andern Verbindungen ist nichts bekannt.

e. Untersuchung des Indigs auf seinen Gehalt an Indigpigment.

## §. 3450.

Der hohe Preis des Indigs und dessen unendlich großer Verbrauch, welcher jährlich Millionen von Pfunden beträgt, machen es sehr wünschenswerth, daß man ein sicheres Mittel besitze, dessen Gehalt an Indigblau ausmitteln zu können; und dieß kann wohl auch sehr vollkommen geschehen, wenn man dem Indig mittelst Wasser, Säuren, Alkalien und Alkohol die in diesen Agentien auflösbaren fremden Bymischungen entziehet (§. 3445. bb), und den Rückstand, nachdem er gewogen worden ist, verbrennet, um auch die Menge der unorganischen Theile als Asche zu finden. Allein eine solche förmliche Analyse ist nicht Jedermanns Sache, und für den Consumenten in den meisten Fällen zu umständlich. Man ist daher bemüht gewesen, kürzere Verfahrensarten auszumitteln, indem man die Menge des eigentlichen Pigments entweder durch Zerstörung desselben mittelst oxydirter Salzsäure und oxydirt salzf. Calciumoxyd. oder durch einen Färbeversuch, oder durch Vergleichung der mehr oder weniger satten Farbe, oder durch Abscheidung desselben im Wege der kalten Äuße zu bestimmen suchte.

aa) Die Prüfung des Indigs mittelst oxydirtter Salzsäure, (Ehlörprobe) geschieht folgender Maßen. Man nimmt ein

bestimmtes Maß der wässerigen oxydirten Salzsäure, und setzt demselben so lange in kleinen Portionen reines Indigblau zu, bis die Farbe des letztern nicht mehr zerstört und in gelb umgewandelt wird. Dann nimmt man eine gleiche Menge jener Säure und trägt in diese so lange von dem zu prüfenden fein gepulverten Indig ein, bis dieser nicht mehr angegriffen wird, und dieselbe gelbe Schattirung der Flüssigkeit <sup>1)</sup> eintritt, die der erste Versuch zeigt. — Man schließet endlich nicht ohne Grund, daß die im zweyten Falle erforderlich gewesene Menge des Indigs eben so viel Indigblau enthalten müsse, als man im ersten Versuche zur Erschöpfung der oxydirten Salzsäure nöthig hatte. — Dieser Schluß ist aber dennoch nicht ganz richtig, indem die oxydirte Salzsäure auch auf die fremden Beymischungen des Indigs, und namentlich auf das Indigroth und Indigbraun wirkt, und also zum Theil auch von diesen consumirt wird. Diese Probe gibt daher auch ein scheinbar günstigeres Resultat, als wirklich vorwaltet, was indessen immer noch der Wahrheit nahe liegt, und für den Zweck des Verfahrens übersehen werden kann. — Größere Fehler können hingegen entstehen, wenn man zu viel oxydirte Salzsäure hinzufüget, welchen man aber auch wieder dadurch vorbeuet, daß man bey dem zweyten Versuche 5 — 10mal so viel oxydirte Salzsäure verwendet, als man bey der ersten Probe genommen hat (dann aber auch nur  $\frac{1}{3}$  —  $\frac{1}{10}$  des Re-

<sup>1)</sup> Daß man nicht nur das Verschwinden der blauen Farbe, sondern auch den Eintritt einer gleichen Schattirung von Gelb beabsichtigen soll, ist ein Vorschlag der neuern Zeit, von dem man sich Anfangs eine besondere Schärfe des Versuches versprach. Allein wenn man bedenkt, daß die fremden Beymischungen des gemeinen Indigs sehr variiren können, so wird man leicht begreifen, daß in gewissen Fällen bey gleichen gelben Schattirungen und bey gleicher Menge der oxyd. Salzsäure die Menge des reinen Indigblaues dennoch einiger Maßen verschieden seyn kann.

salzats in Rechnung nimmt). — Auch können Irrungen entstehen, wenn man den Versuch zu sehr übereilt, weil die volle Wirkung der oxyd. Salzsäure erst nach einigen Minuten erfolgt, und also oft dieselbe Quantität, welche augenblicklich nicht hinreichend scheint, nach einiger Zeit dennoch die gänzliche Entfärbung herbeiführen kann.

bb) Prüfung des Indigs mittelst oxyd. salzf. Calciumoxyd (n. Gay-Lussac). Man bereitet sich aus 1 Th. reinem Indigblau und 9 Th. engl. Schwefelsäure durch zweistündige Digestion im Wasserbade eine Indigauflösung, die mit 40 Th. Wasser verdünnet, und als Probestlüssigkeit an einem dunkeln Orte aufbewahrt wird. Zu gleicher Zeit bereitet man sich auch eine gleiche Auflösung aus 1 Th. des zu prüfenden Indigs mit 9 Th. engl. Schwefelsäure, die gleichfalls mit 40 Th. Wasser verdünnt wird. Soll dann die Prüfung geschehen, so werden gleiche Quantitäten dieser beyden Auflösungen so lange mit einer beliebig verdünnten Auflösung des salzf. Calciumoxydes versetzt, bis die Entfärbung erfolgt, und in beyden Fällen die verbrauchten Mengen gewogen. Wie sich diese Gewichte gegen einander verhalten, so verhält sich auch der Pigmentgehalt des Indigs zu dem als Einheit verwendeten Indigblau. Gesezt man hat zur Entfärbung für die Indigblauauflösung 36 Th., für die Indigauflösung aber nur 20 Th. der oxyd. salzf. Calciumoxydauflösung nöthig gehabt; so ergibt sich daraus ( $36 : 20 = 100 : x$ ), daß der geprüfte Indig in 100 Th. 55,55 Th. reines Indigblau enthalten hat. — Gegen die Schärfe dieser Ausmittelung gelten dieselben Bemerkungen, die oben (aa) angeführt wurden.

cc) Ausmittelung des Pigmentgehaltes im Indig durch einen Färbeversuch (n. Chev.). Dieses Verfahren beruhet darauf, daß man eine bestimmte Menge des zu untersuchenden Indigs entweder mittelst Schwefelsäure auflöst, oder mit Eisenvitriol und Kalium- oder Calciumoxyd eine Küpe daraus

bereitet (S. 3451. 1), und in beyden Fällen aus diesen Auflösungen Wolle und Seide mit der Vorsicht ausfärbt, daß man die Wolle und Seide in mehreren Portionen getheilt anwendet, jede dieser Portionen bis zu einer gleichen Schattirung in der Flüssigkeit liegen läßt, und das Ausfärben so lange mit neuern Portionen Wolle und Seide wiederholt, bis die Flüssigkeit erschöpft ist. Offenbar wird derjenige Indig der bessere seyn, welcher die größte Menge dieser Stoffe färbt, und dabey die tiefste und glänzendste Farbe gibt. — Dieser Versuch ist ohne Zweifel für den Techniker sehr geeignet, und kann sogar vergleichlich werden, wenn man vorläufig mit reinem Indigblau einen ähnlichen Versuch angestellt, und das Gewicht der Wolle und Seide, welches von diesen bis zu einer bestimmten Schattirung ausgefärbt wird, ausgemittelt hat.

dd) Prüfung des Indigs nach der Intensität der Farbe (von Houton-Labillardiere). 1 Lb. Indigblau wird mit 20 Lb. conc. Schwefelsäure aufgelöst und nach einer Stunde mit einer beliebigen Menge Wassers verdünnt. Ganz auf dieselbe Art bereitet man auch eine Auflösung des zu untersuchenden Indigs. Sodann füllet man von jeder dieser Flüssigkeiten 100 Maß in die beyden Röhren von H's. Colorimeter<sup>2)</sup>, setzet der dunkleren Flüssigkeit so lange

---

<sup>2)</sup> Dieses Instrument besteht aus zwey genau cylindrischen Glasröhren, von etwa  $\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser und 13 Zoll Länge, die nach dem Volumen in 3 — 400 Lb. gradirt, und an einem Ende zugeschmolzen sind. Diese Röhren dienen zur Aufnahme der zu vergleichenden Flüssigkeiten, und werden, damit die Beobachtung schärfer ausfallen könne, neben einander in eine hölzerne, inwendig geschwärzte Büchse eingeschoben, die durch die Löcher, welche zur Aufnahme der Röhren dienen, kein Licht einläßt. Dagegen ist aber die Büchse auf zwey entgegengesetzten Seiten mit zwey einander gegenüberstehenden Öffnungen versehen, welche die Röhren

Wasser zu, bis in beyden Röhren eine gleiche Schattirung von blau vorkommt, und vergleicht endlich die Volumina beyder Flüssigkeiten, welche sich, wie leicht einzusehen, gerade so verhalten, wie der Pigmentgehalt. Gesezt die Auflösung des Indigs sey 100 Maß geblieben, während die Auflösung des Indigblauen bis auf 200 Maß verdünnt worden sey, so ist dieß ein Zeichen ( $200 : 100 = 100 : x$ ), daß 100 Th. des untersuchten Indigs 50 Th. Pigment enthalten. — Auch bey dieser Methode sind indessen jene kleinen Abirrungen möglich, die aus den fremden Beymischungen des gemeinen Indigs entstehen können.

oo) Prüfung des Indigs durch die kalte Rüpe (u. Pugh verbessert v. Berz.). Irgend eine Flasche wird mit Wasser voll gefüllt, und dieses dann in ein gradirtes Gefäß ausgegossen, und das Volumen desselben genau bestimmt; weil es sich darum handelt, bey diesem Versuche die Menge des vorhandenen Wassers genau zu wissen, und daher auch nur das gemessene Wasser zu verwenden. Gesezt, die Quantität des zum Füllen der Flasche erforderlichen Wassers betrage 200 Maß. Ist dieses gefunden, so reibt man 1 Th. des zu untersuchenden Indigs mit etwas (von dem gemessenen) Wasser auf einen Reibstein sehr genau ab, dann löset man 1 Th. (aus Marmor oder Austerschalen) gebrannten Kalk mit etwas (von dem gemessenen) Wasser zum Hydrat, reibt dieses Hydrat mit dem Indig sehr innig und gleichförmig zusammen, und bringet endlich die Mischung sammt dem abgemessenen Wasser, in die zum Versuche gewählte Flasche; indem man den Reibstein und Läufer sorgfältig abspület, damit von keiner Zuthat etwas verloren gehen könne. Die volle Flasche wird sodann mehrere Stunden lang im Wasserbade (bey 80 — 90° C.) digerirt; wobei

---

treffen, so zwar, daß man, wenn die Büchse gegen das Licht gehalten wird, die Farben sehr genau ausnehmen und vergleichen kann.

das Calciumoxyd das Indigbraun bindet <sup>3)</sup> und das Indigblau frey wird. Man setzet sodann etwas (beyläufig 2 Lh.) zerriebenes kupferfreyes schwefelsaures Eisenorydul hinzu, verkorkt die Flasche, schüttelt sie tüchtig um, und läßt sie im Wasserbade (also langsam) erkalten; wobey sich das Indigpigment auf Kosten des Eisenvitriels zu Indigstoff desoxydiren, und in der Flüssigkeit auflösen wird. Hat sich während dieser Zeit die Flüssigkeit sedimentirt, so wird sodann der vollkommen klare Antheil derselben, mittelst eines Hebers, in das früher erwähnte gradirte Gefäß abgezogen, das Volumen derselben genau bemerkt, hierauf (damit durch das Calciumoxyd der Erfolg nicht gehindert werde) etwas Salzsäure hinzugegossen und die Mischung bis zur vollständigen Oxydation und Fällung des Indigblaus der Einwirkung der Luft überlassen. Sobald aber diese erfolgt ist, wird endlich das gefällte Pigment auf einem gewogenen Filtrum gesammelt, gewaschen, bey 100° C. getrocknet und gewogen. — Man sieht leicht ein, daß nun für die Beurtheilung alle Data gegeben sind, indem, wenn man weiß, wie viel Indigblau der abgezogene Theil. der Flüssigkeit liefern konnte, auch leicht auszumitteln ist, wie viel die ganze Flüssigkeit gegeben haben würde. Gesezt, z. B. es seyen 50 Lh. der Flüssigkeit abgezogen worden, und hätten 10 Gran Indigblau geliefert; so ist demnach klar, daß die ganze Flüssigkeit <sup>4)</sup> von 200 Lh. 4 Mahl so viel, d. i. 40 Gran gegeben haben würde, und daß mithin,

<sup>3)</sup> Aus diesem Grunde darf statt des Calciumoxydes auch nicht Kaliumoxyd verwendet werden; denn dieses würde das Indigbraun auflösen, und späterhin wieder mit dem Indigblau fallen lassen.

<sup>4)</sup> P u g h wollte die ganze Flüssigkeit absondern und oxydiren lassen; allein dieß ist wohl nicht möglich, weil beym Abfiltriren ein großer Theil des Pigments schon auf dem Filtrum oxydirt wird, und liegen bleibt.

in der geprüften Quantität des Indigo diese Menge Indigblau enthalten gewesen sey.

Diese Indigprobe ist zunächst der ordentlichen Analyse die zuverlässigste, und gibt nur dadurch die Quantität des Pigments etwas zu klein an, daß eine geringe Menge desselben vom Calciumoxyde (welches doch überschüssig seyn muß) zurück gehalten wird.

#### f) Anwendung des Indigpigments.

##### §. 3451.

Das Indigpigment findet eine so ungemein ausgedehnte Anwendung, daß es sich dadurch bereits zu einem der wichtigsten Handelsartikel erhoben hat. — Durch seine ungemein ausgiebige, haltbare und schöne blaue Farbe dient es dem Färber als das vorzüglichste Farbmateriale zur Darstellung verschiedener Schattirungen von Blau, und mit Zumischung von gelben oder rothen Pigmenten, zur Erzeugung grüner und violetter Nuancen u. auf Wolle, Seide, Baumwolle, Flach und Hanf u., und dem Farberbereiter zur Hervorbringung blauer, grüner und violetter Lackfarben, und durch seine Löslichkeit mittelst oxydierter Salzsäure oder Salpetersäure, als Prüfungsmittel für das Daseyn oder die Concentration dieser Säuren oder ihrer Verbindungen. Die Wichtigkeit dieser Anwendungen erfordert eine nähere Bezeichnung.

a) Anwendung des Indigpigments in der Färbkunst. Da die im Handel vorkommende Modification des Indigpigments, d. i. das unreine Indigblau, oder der Indig, als solches in allen Lösungsmitteln unauflöslich ist, und mithin in solchem Zustande zum Färben nicht anwendbar wäre; so muß dasselbe zu dieser Absicht immer auf irgend eine Weise auflöslich gemacht werden, um anwendbar zu seyn. Man hat in dieser Beziehung eine Menge von Verfahrensarten, die sich aber im Wesentlichen alle auf

zwey Methoden reduciren; je nachdem man dieses Pigment, um es auflöslich zu machen, entweder in Indigstoffsäure oder in Carulin umwandelt, und in diesem Zustande verwendet.

1. Anwendung des Indigpigments im Zustande des Indigstoffes. Um das Indigpigment in Indigstoffsäure umzuwandeln, und als solchen in Flüssigkeiten aufzulösen, bedient man sich sehr verschiedener Desoxydationsmittel und die dadurch entstehenden Auflösungen sind unter dem Namen der Indigküpe (Blau-Küpe) bekannt. Je nachdem aber die verwendeten desoxydirenden Substanzen dem anorganischen oder organischen Reiche entnommen sind, nennet man diese Küpen wieder durch Sprachgebrauch, kalte, oder warme Küpe.

aa) Die kalte Küpe wird wieder verschieden benannt, je nach Verschiedenheit der verwendeten anorganischen Desoxydationsmittel. Man hat daher eine Vitriol-, Auri-pigment-, Urin- und Zinnorydul-Küpe.

aaa) Die Vitriol-Küpe wird bereitet, indem man 1 Th. fein zerriebenen Indig. mit 3 Th. Calciumorydhydrat und 150 Th. Wasser vermischt, einige Stunden lang digerirt, hierauf aber 2 Th. kupferfreyes schwefels. Eisenorydul hinzusetzt, und die Mischung so lange bey  $+ 40^{\circ}$  C. Temp. erhält, bis die vollständige Desoxydation und Auflösung des Indigblauen (§. 3426. o) erfolgt ist. — Nach andern Vorschriften kann man auch 1 Th. Indigo, 2 Th. Pottasche, 2 Th. gebrannten Kalk, und 4 Th. Eisenvitriol verwenden; oder: 1 Th. lange mit ätzender Kaliumorydflauge gekochten Indig,  $1\frac{1}{2}$  Th. ungelöschten Kalk, und 2 Th. Eisenvitriol; oder: 6 Th. Indig, 4 Th. Pottasche, 20 Th. ungelöschten Kalk und 15 Th. Eisenvitriol u. s. w. — Bey der Bereitung dieser Küpen hat man übrigens vorzüglich darauf zu sehen, daß nicht zu viel Kalk hinzugesetzt werde, weil sonst bas. Indigstoffsäure-Calciumoryd (§. 3422. 5) entsteht, welches unauflöslich zu Boden fällt, und also ein Theil des Pigments für die Anwendung verloren wird.



Aber auch zu wenig Kalk darf nicht seyn, sonst fällt freyer Indigstoff nieder, welcher bald in Fäulniß übergeht, und das sogenannte Scharfwerden der Rûpe veranlaßt. — Beyden Gebrechen ist aber leicht abzuhelfen, wenn man im ersten Falle etwas Eisenvitriol, im zweyten etwas Kalk hinzufüget.

Bey der Anwendung werden die zu färbenden gereinigten Stoffe in diese Rûpen eingetaucht, bis sie die Flüssigkeit eingesogen haben, dann wieder herausgenommen und an der Luft gelassen, bis sie zuerst grün und dann blau geworden sind. Dieser Übergang zur blauen Farbe gründet sich auf die Oxydation des an die Stoffe abgesetzten Indigstoffes zu Indigblau (§. 3421. d), und wird das Vergrünen genannt; und das Pigment verbindet sich dabey so innig mit den Stoffen, daß es sich nicht wieder abwaschen läßt, und eine höchst beständige Färbung gewährt, die nur durch zerstörende Agentien, wie oxydirte Salzsäure, Salpetersäure, und durch desoxydirende Mittel (§. 3426. o) wieder herab zu bringen ist. Die Schattirung der auf diese Art erzeugten Färbung beruhet auf dem Umstande, daß man die Stoffe so oft in die Rûpe taucht und wieder vergrünen läßt, bis die verlangte Nuance erscheint.

bbb) Die Auripigment-Rûpe entsteht, wenn man 1 Th. fein zerriebenen Indig mit 2 Th. Pottasche und 175 Th. Wasser kochet, hierauf 1 Th. frisch gelöschten Kalk hinzufüget, und wieder eine Zeit lang kochet, und endlich 1 Th. Auripigment zusetzet. Sowohl der Schwefel als der Arsenik oxydiren sich hier auf Kosten des Indigblaes, welches desoxydirt und in der alkalischen Flüssigkeit aufgelöst wird (§. 3426. o). Dieser Rûpe bedient man sich vorzüglich für die Zwecke der Rattendruckerey.

ccc) Die Urin-Rûpe wird bereitet, wenn man fein geriebenen Indig mit gefaultem Urin digerirt; woben das Indigblau durch die Fäulniß der thierischen Theile zu

Indigstoff desoxydirt, und dieser zugleich von dem gleichzeitig entstandenen Ammoniak aufgelöst wird. Diese Rüpe ist zuweilen bey Versuchen im Kleinen verwendet worden.

ddd) Die Zinnorydul-Rüpe entstehet, wenn man Kaliumorydhydrat, salzsaures Zinnorydul, Indig und Wasser mit einander vermengt; wobey zuerst Zinnorydul-Kaliumoryd in der Flüssigkeit gebildet wird: welches hierauf, indem es in Zinnoryd-Kaliumoryd übergethet, das Indigblau desoxydirt, und Indigstoff-Kaliumoryd erzeugt.

eee) Allgemeine Bemerkungen über die kalten Rüpen. Alle diese kalten Rüpen könnten ein viel reineres Blau liefern, wenn sie aus reinem Indigblau bereitet würden; während sie aus gemeinem Indig dargestellt, durch die Beymischungen desselben mehr oder weniger falsch nuancirt werden. So z. B. nuanciren sich diejenigen, welche mit Kalk bereitet werden, gewöhnlich mit einem rothen Strich; weil sie nebst dem Indigstoff und Alkali auch noch, von den Bestandtheilen des Indigs, Pflanzenleim, Indigroth und eine Spur von Indigbraun enthalten, und beym Färben (während der Pflanzenleim in der Flüssigkeit bleibe) mit dem Indigblau zugleich auch Indigroth (welches sehr fest am Indigblau haftet, und nur durch dessen Vermittelung hatte aufgelöst werden können) auf die zu färbenden Stoffe niedergeschlagen wird. — Noch viel unreiner wird dagegen die Farbe aus jenen Rüpen, die kein Calciumoryd, sondern bloß Kaliumoryd enthalten, wie z. B. die Zinnorydul-Rüpe (ddd): denn während bey jenen durch das Calciumoryd der größte Theil des Indigbrauns als unauflöslicher Niederschlag ausgeschieden wird; so bietet hingegen das Kaliumoryd hier ein vortreffliches Auflösungsmittel des Indigbrauns dar; so zwar, daß die Rüpe sehr stark mit dieser Beymischung verunreinigt wird, und indem sie dieselbe beym Färben mit dem Indigblau zugleich

auf die Stoffe absetzt, eine zwar dunklere, aber unangenehme, ins Braune ziehende Schattirung erzeugt.

bb) Die warme Küpe (Waid-Küpe) entsteht, wenn man 4 Lh. fein zerriebenen und mit Pottaschenauflösung sehr gut ausgekocht Indig mit 2 Lh. Pottasche, 2 Lh. Krapp, 50 Lh. Waid und 2000 Lh. Wassers vermengt, und einige Stunden lang in einer Temperatur von bepläufig  $90^{\circ}$  C. erhält. Hierauf setzt man nach und nach  $1\frac{1}{3}$  Kalk in kleinen Portionen, und jedes Mal nach großen Zwischenräumen hinzu, rührt die Masse wohl um, und läßt sie sodann erkalten, während man noch von Zeit zu Zeit etwas wenig Kalk hinzufüget (welches das Speisen der Küpe genannt wird). Es tritt nun allmählich ein Gährungsprozeß ein (§. 3426. p), bey welchem das Indigblau zu Indigstoff desoxydirt, und dieser mit den Alkalien verbunden in der Flüssigkeit aufgelöst wird. Die Gährung einer solchen Küpe kann sehr lange andauern, und diese Flüssigkeit läßt sich Wochen und Monate lang in immer brauchbarem Zustande erhalten, wenn man, je nachdem sie durch das Ausfärben mehr oder weniger erschöpft worden ist, von Zeit zu Zeit neue Mengen der Zuthaten hinzufüget. Der Kalk insbesondere ist jedoch immer nur in so kleinen Portionen beizusetzen, daß er nur seine Hauptbestimmung erfülle, nämlich das Indigbraun niederschlage; welches sonst vom Kaliumoxyd aufgelöst werden und die Küpe verunreinigen würde. Wendet man dagegen zu viel Kalk auf einmahl an, so ergreift derselbe auch den Indigstoff und fällt als basische Verbindung damit zu Boden (§. 3422. 5).

Man hat zur Darstellung der durch Gährung bereiteten Küpe zahllose Vorschriften, und wendet dabey mehrere andere gährungsfähige Substanzen an, als: Bau, Kleie Stroh, Honig, Traubenzucker u. s. w., sie beruhen aber alle auf demselben Prozesse. — Das Färben aus diesen Küpen geschieht übrigens wie bey der kalten Küpe, und beruhet auf denselben Umständen.

Die warme Kúpe, die man in großen Färbereyen immerwährend zum Gebrauche fertig zu erhalten strebt, ist, als eine in der Gährung begriffene Masse, wie leicht einzusehen, auch bald der Verderbniß ausgesetzt. Eine zur Verderbniß geneigte Kúpe pflegt man eine kranke Kúpe zu nennen, und die beyden gewöhnlichsten Krankheiten sind das Schwarzwurden und Durchgehen derselben.

Das Schwarzwurden der Kúpe erkennet man daran, daß dieselbe plötzlich zugähren aufhöret, die eigenthümlich gelbe Farbe mit einer schmutzigbraunen vertauschet, und in dieselbe eingetauchte Wolle nicht mehr blau färbt. Diese ungünstige Veränderung beruhet in dem Umstande, daß in der Kúpe entweder die gährungsfähigen Substanzen, oder die Alkalien, oder beyde mangeln, und also im ersten und dritten Falle das Indigblau, im zweyten dagegen der freye Indigstoff unaufgelöst der Flüssigkeit beygemengt ist. Man kann daher eine solche Kúpe wieder herstellen, wenn man im ersten (aber selten vorkommenden) Falle etwas von den gährungsfähigen Substanzen, im zweyten dagegen (welcher häufiger vorkommt, und gewöhnlich dadurch entstehet, daß die Kúpe Carbonsäure aus der Luft absorbiert, und eben darum in tiefen Werkstätten am häufigsten anzutreffen ist) kleine Portionen Kalk, im dritten endlich (welcher eintritt, wenn man vorzüglich guten Indig, aber die übrigen Zuthaten in schlechter Qualität genommen hat) beyde Zuthaten hinzusetzt.

Der bedenklichste Zustand einer kranken Kúpe ist jedoch immer derjenige, welcher im zweyten Falle Statt findet: denn der freye Indigstoff gehet in Berührung mit dem Wasser und den gährungsfähigen Substanzen sehr bald in Fäulniß über; worauf die Kúpe einen unerträglichen Gestank verbreitet, und zuerst eine rothbraune, dann eine gelbe Farbe erlangt, und zum Färben gar nicht tauglich ist. Diesen Zustand nennet man das Durchgehen der

Rüpe, und hilft demselben durch Zusatz von Kalk in so ferne ab, als dieser einen Theil des Kaliumoxydes wieder ägend macht, welches hierauf die durch die Fäulniß noch nicht zerstörten Theile des Indigstoffs wieder auflöst und schützt. Ist aber aller Indigstoff versauert (die Rüpe bereits durchgegangen), so ist auch begreiflicher Weise keine Abhülfe möglich. — Eine solche durchgegangene Rüpe kann übrigens mit neuen Zuthaten zur Anstellung einer neuen Rüpe in sofern noch gut verwendet werden, als sie die Desoxydation des Indigs mittelst ihrer faulen Theile schneller, als wenn frisches Wasser genommen worden wäre, herbeiführt; aber sie ist auch wieder gefährlich, weil sie durch die bereits anwesenden faulen Theile jeden Augenblick zum Durchgehen geneigt ist. Eine solche Rüpe kann folglich nur bey einem sehr starken Betriebe mit Vortheil benutzt werden.

1. Anwendung des Indigpigments als Carulin. Diese beruhet auf der Färbung der Stoffe mittelst einer Auflösung des Indigs in Schwefelsäure, und die damit erzeugte Farbe wird, nach dem Waterlande des Erfinders Barth, Sächsisch-Blau genannt. Man bereitet die hierzu dienliche Auflösung, indem man den Indig fein zerreibt, durch Trocknung bey 50 — 60° C. von der hygroskopischen Feuchtigkeit sorgfältig befreiet, und hierauf in kleinen Portionen <sup>1)</sup> in eine angemessene Menge <sup>2)</sup> concentrirter Schwefelsäure

<sup>1)</sup> Wollte man den Indig auf einmahl hinzumengen, so würde durch die rasche Einwirkung eine zu hohe Temperatur eintreten, und eben dadurch schwefligte Säure entstehen, und obgleich das reine Indigblau ohne Nachtheil 100° C. verträgt, dennoch aus dem Grunde ein Schaden erfolgen; weil dasselbe, wenn es mit dem Indigbraun und Indigroth verbunden ist, leichter zerstört und in Indiggrün (§. 3439 <sup>1)</sup>) umgewandelt wird.

<sup>2)</sup> Die Quantität der zu verwendenden Schwefelsäure richtet sich nach ihrer Concentration; so, daß der Indig, je nach seinem verschiedenen Indigblaugehalt, das 4 — 6fache Gewicht

einträgt, und die Mischung, ohne sie zu reiben, oder häufig umzurühren <sup>3)</sup>, in dem zur Abhaltung der Feuchtigkeit gut zugedeckten Gefäße, je nach der vorwaltenden Temperatur der Atmosphäre, 24 — 48 Stunden lang ruhig stehen läßt. Die Schwefelsäure greift hierbey immer zuerst die fremden Beymischungen an, und nur späterhin auch das Indigblau; daher nimmt auch die Mischung anfangs eine braungelbe, und in der Folge erst eine blaue Farbe an <sup>4)</sup>.

---

von der rauchenden, und das 8 — 12fache von der englischen erfordert. — Schwefelsäure, welche in schlecht verwahrten Gefäßen aufbewahrt worden ist, und also Wasser angezogen hat, muß durch Abdampfen wieder davon befreiet werden; weil sonst der Indig gar nicht, oder nur unvollkommen aufgelöst wird: so zwar, daß die mit Wasser verdünnte Auflösung nach dem Verdünnen nur schwach blau erscheint, während der meiste Indig als Phönicein-Schwefelsäure auf dem Filtrum liegen bleibt. — ehemals glaubte man das Rauchen der deutschen Schwefelsäure beruhe auf der Beymischung von schweflichter Säure, und schrieb zur Verbesserung einer für die Auflösung des Indigs mangelhaften Schwefelsäure vor, dieselbe dadurch mit jener Beymischung zu versehen, daß man sie mit Schwefel, Kohle oder organischen Substanzen kochen sollte. Dieser Vorschlag beruhet nun wohl auf einer falschen Voraussetzung; allein er half in so fern dennoch, als während des Kochens auch die nothwendige Entwässerung der Säure erfolgte.

- <sup>3)</sup> Wenn man die Vereinigung durch Reiben in einer Reibschale unterstützen wollte, so würde man damit seine Absicht ganz verfehlen: denn es wird dabey die Berührung der Schwefelsäure mit der feuchten Atmosphäre so sehr vermehrt, daß diese bald zu viel Feuchtigkeit anziehet, und dann so weit geschwächt wird, daß statt Carulin nur Phönicein entsteht, und mit der Schwefelsäure vereinigt wird.
- <sup>4)</sup> Dasselbe geschieht wohl zuweilen auch mit dem sublimirten Indigblau, doch nur in dem Falle, wenn es nicht durch Kochen mit Alkohol vom anhängenden Indigroth und brennlichen Öhle gereinigt worden ist.

Sobald die vollständige Auflösung erfolgt ist, wird die syrupähnliche dunkelblaue Flüssigkeit mit der beliebigen (gewöhnlich 20fachen) Menge Wassers verdünnt und filtrirt; woben auf dem Filtrum ein Gemenge von schwefelsaurem Indigbraun, Phönicin-Schwefelsäure, phönicin-schwefelsaurem Calciumoxyd, Sand, Kieselmehl zc. zurück bleibt, welches nicht ausgewaschen werden darf, weil es sich zum Theil mit grüner Farbe auflösen und das früher Filtrirte verunreinigen würde <sup>5)</sup>).

Die auf solche Art bereitete Auflösung kann nun zwar schon zum Färben dienen, indem sie auf Wolle oder wollene Zeuge, beym Digeriren, die Carulin-, Schwefel- und Unterschwefelsäure absetzet, und denselben eine blaue Farbe ertheilt; allein diese Farbe wird unrein, und leidet vorzüglich durch einen Stich ins Grüne, welcher durch einen Rückhalt von schwefelsaurem Indigroth, Indigbraun und Indigleim erzeugt wird. Um die Farbe reiner darzustellen, wird daher die blaue Auflösung so lange mit Wolle digerirt, bis diese die färbenden Theile größtentheils angezogen hat (§. 3433), und nur noch die freye Schwefelsäure und Indigleim in der gelbgefärbten Flüssigkeit zurück bleibt <sup>6)</sup>). Die blaue Wolle wird ferner ausgepreßt, abgespült, und bey 40° C. <sup>7)</sup> mit reinem Wasser digerirt, und nachher so lange ge-

<sup>5)</sup> Man kann diesen Rückstand indeffen in so ferne benutzen, als sich durch Kaliumoxyd das Indigbraun und hierauf mit Alkohol auch das phönicin-schwefelsaure Calciumoxyd ausziehen läßt; so daß zuletzt nur die mechanischen Verunreinigungen und allenfalls etwas unverändertes Indigblau zurück bleiben.

<sup>6)</sup> Wird diese gelbe saure Flüssigkeit mit Calciumoxyd gesättiget und abgedampft, so erhält man einen extractähnlichen Rückstand von Indigleim und schwefelsaurem Calciumoxyd; aus welchem mit Alkohol der erstere ausgezogen werden kann. In diesem Rückstande finden sich übrigens nur unbedeutende Spuren von Unterschwefelsäure und kein Ammoniak.

<sup>7)</sup> Bey 80 — 90° C. erfolgt die Reinigung zwar schneller, aber

waschen, bis es anfängt schwachblau zu werden, wodurch der an der Wolle haftende schwefelsaure Indigleim fortgeschafft wird <sup>9)</sup>). Die blaue Wolle wird nun weiter durch Digestion mit einer schwachen Auflösung von carbonf. Alkali (die nicht mehr als  $\frac{1}{2}$  p. C. Alkali enthalten darf) abgezogen; wobei die Carulin-, Schwefel- und Unterschwefelsäure nebst etwas schwefelsaurem Indigbraun aufgelöst werden, und die Wolle schmutzig rothbraun <sup>9)</sup> zurück bleibt. Um endlich auch das schwefels. Indigbraun zu entfernen, wird die schön tief blaue Flüssigkeit mit einer verdünnten Säure, z. B. Schwefelsäure, vermischt, welche das Alkali sättiget, und das (mittelfst dieses leßtern von der Wolle abgezogene) schwefels. Indigbraun, als einen im ersten Augenblick kaum wahrnehmbaren, späterhin aber häufiger werdenden grünbraunen, und durch das Filtrum abzufondernden Niederschlag ausscheidet. — Die nunmehr reinere Auflösung gibt beym Ausfärben auch reinere Nüancen von Blau <sup>10)</sup>).

---

es gehen dann kleine Mengen der Carulin-, Schwefel- und Unterschwefelsäure mit ab; wodurch das Wasser grün gefärbt wird. Wenn es zuletzt schwach, aber reinblau abläuft, so ist dieß ein Zeichen, daß der Indigleim ganz entfernt worden sey.

- <sup>9)</sup> Hierzu ist aber sehr viel kaltes Wasser erforderlich; denn die gelbe Farbe des Indigleimes ist so ausgiebig, daß schon einzelne auf die Wolle fallende Tropfen kalten Wassers gelb gefärbt wieder abtropfen.
- <sup>9)</sup> Diese Färbung der Wolle verursacht das Indigroth, welches durch das Alkali von der Wolle nicht abgezogen werden konnte.
- <sup>10)</sup> Außer den hier angeführten Verunreinigungen kann aber die Farbe auch unrein werden, wenn sich bey der Auflösung des Indigs in Schwefelsäure die Masse zu sehr erhitzt hat, und dadurch ein Theil des Indigblaues in Indigrün umgewandelt worden ist; welches beym Ausfärben sich gleichfalls auf den Zeugen niederschlägt. — Hat die Erhitzung noch mehr eingewirkt; so wird die Masse grünbraun, und der braun gewordene Theil des Pigments bleibt in der Flüssigkeit aufgelöst, während das Indigrün auf die Stoffe anfällt.



Am allerschönsten wird aber das sächsische Blau dargestellt, wenn man aus der Auflösung des Indigs in englischer Schwefelsäure, mittelst bas. carbonf. Kaliumoxyd, das carulin-schwefelsaure Kaliumoxyd (S. 3435. 1) mit der Vorsicht fällt, daß nur  $\frac{1}{3}$  oder  $\frac{1}{4}$  der Schwefelsäure gesättiget wird, und darauf den durch das Filtrum abgetrennten Niederschlag im Wasser auflöst, mit Schwefelsäure versetzt, und sodann zum Ausfärben der Wollentstoffe verwendet. Die Farbe wird in diesem Falle ausgezeichnet schön, weil alle fremden färbenden Beimischungen entfernt sind, und also nur das Carulin vorhanden ist. — Die durch das Filtrum abgelassene Flüssigkeit kann dabey immer noch zur Färbung minder schöner Nuancen verbraucht werden.

Was die Anwendungsart dieser blauen Auflösungen insbesondere anbetrifft, so sieht man wohl, daß es eigentlich im ersten Falle die Carulin-, Schwefel- und Unterschwefelsäure, im letztern hingegen die Carulin-Schwefelsäure allein ist, womit gefärbt wird. Damit aber die Farbe auch haltbarer werde, pflegt man die zu färbenden Stoffe mit Salzen zu imprägniren oder anzubeizen, bevor man sie in der blauen Auflösung ausfärbt; wodurch also zugleich carulin-, schwefel- und unterschwefelsaure Salze auf den Stoffen erzeugt werden. Als Beizmittel solcher Art dient uns z. B. die Alaunauflösung, oder eine Mischung von saurem weinsauren Kaliumoxyd und salzsaurem Baryumoxyd (mithin weinsaures Baryumoxyd); wobei man im ersten Falle der blauen Auflösung etwas bas. carbonf. Kaliumoxyd beisetzt (im letztern Falle kann dieselbe ohne Schaden auch sauer seyn). Die Färbung geschieht sodann, wie leicht einzusehen, im ersten Falle durch bas. carulin-schwefelsaures Aluminiumoxyd, im zweyten hingegen durch neutrales carulin-schwefelsaures Baryumoxyd, und ist mit diesem letztern Salze so haltbar, daß sie die Behandlung mit Seife verträgt (S. 3440.); obwohl das sächsische Blau sonst nur wenig haltbar ist.

b) Anwendung des Indigpigments zur Erzeugung von Lackfarben. Das Indigblau, der gemeine Indig und das carulin-schwefels. Kal. (Indig. Carulin) finden in der Malterkunst ihre nützliche Anwendung. Das letztere insbesondere bildet die Grundlage des Waschblaus (Neublau, Sächsischblau) und Englischblau. Das erstere entsteht, wenn man frisch gefälltes carulin-schwefels. Kaliumoxyd mit befeuchtem, und allenfalls mit verdünnter Ammoniumauflösung versetztem, Amylum bis zur beliebigen Schattirung vermischt, in Tafeln formt und trocknen läßt. Das letztere hat im Wesentlichen eine ähnliche Zusammensetzung; soll aber, n. Leuchs, zuweilen statt des Kaliumoxydsalzes das Calciumoxydsalz und etwas Seife enthalten — Beide dienen in den Haushaltungen zum Bläuen der Wäsche.

c) Das Indigpigment als Reagens auf Salpetersäure (n. Liebig). Man löset die zu untersuchende salzige Substanz in wenig Wasser auf, fügt einige Tropfen einer schwefelsauren Indigauflösung hinzu, und erhitzt die Flüssigkeit bis zum Sieden. Enthält dieselbe auch nur  $\frac{1}{240}$  freyer oder an Basen gebundener Salpetersäure, so verliert sie beim Sieden die blaue Farbe und wird gelb. Löset man in der zu prüfenden Flüssigkeit vor dem Zusatz der Indigauflösung etwas salzf. Natriumoxyd auf, so wird selbst  $\frac{1}{500}$  Salpetersäure noch angezeigt, weil oxydirte Salzsäure entsteht.

d) Anwendung des Indigpigments zur Prüfung der oxydirten Salzsäure und ihrer Salze. Die wässerigen Auflösungen der oxydirten Salzsäure, so wie der Verbindungen derselben mit Basen, können mehr oder weniger gemeine Salzsäure oder salzsaure Salze enthalten, und werden dann für die Zwecke der Bleichkunst auch weniger leisten. Um daher den wahren Gehalt an oxydirtter Salzsäure und mithin das Bleichvermögen derselben zu

prüfen, bedient man sich (n. Berthollet) der verdünnten Auflösung des Indigblaues in Schwefelsäure; indem man bestimmte Mengen der oxydirten Salzsäure oder ihrer Salze mit jener Auflösung so lange vermengt, als noch die Zerstörung der blauen Farbe, und ihrer Umänderungen in bestimmte Nuancen von Gelb erfolgt, und dann aus der größern oder geringern Quantität der erforderlich gewesenenen Indigausslösung auch auf einen geringern oder größern Gehalt an oxydirter Salzsäure schließt. Das Nähere hierüber ergibt sich aus dem, was oben (§. 3450. aa. bb) für den umgekehrten Fall, nämlich für die Prüfung des Indigpigments durch diese Säure und ihre Salze angeführt wurde <sup>11)</sup>.

## 2. H ä m a t i n.

### §. 3452.

Das Hämatin (Hämatoxylin) wurde von Chevreul im Blauholze (Campechenholz, Haematoxylon

<sup>11)</sup> Literatur. J. J. Berzelius Lehrb. der Chemie. III. Bd. 2. Abth. übers. von Wöhler, Dresden 1828. S. 679. — Schweigg. Journ. für Chem. u. Phys. XIV. 269. 286; N. N. I. 982; II, 469; VI, 277; VIII, 222; XIX, 257; XXI, 38, 374; XXIV. 163. — Dinglers polyt. Journ. III, 350; IX, 398; X, 514; XIII, 85; XXV, 482; XXVII, 54, 77. — Buchner Rep. der Pharm. X. 143; XVI, 369; XXI, 434; XXVIII, 97. — Magaz. d. Pharm. 1824. Aug. 181; Dec. 289; 1825 Jan. 48; 1827, May 192; Dez. 386. — Berzel. Jahrb. III. 182; IV, 187; VII, 256. — Trommsdorffs Journ. d. Pharm. 1823. VII. St. I. S. 72. — Rastn. Archiv XI. 1. XVI. 126. — Döbereiners Chem. 397. — Le Goux de Flair, Versuch über Opindien, Leipzig 1810. II: 141. — Leuchs vollst. Farben- und Färbekunde. I. 326. — Berlin. Jahrb. der Pharm. 1817. 118. — Rastn. Gewerbl. I, 70. —

campechianum) aufgefunden, in welchem dasselbe mit einer im Alkohol auflösblichen, harz- oder öhlähnlichen Substanz, mit Essigsäure, mit im Wasser auflösblichem pflanzensauren Kalium- und Calciumoxyd, mit salzf. und schwefels. Calciumoxyd, und mit etwas Aluminium-, Mangan- und Eisenoxyd vereinigt, und der größte Theil des Pigments vorzüglich mit der Holzfaser innig verbunden vorkommt. Es erscheint im isolirten Zustande; je nachdem es aus seiner Auflösung langsamer oder schneller krystallisirt, oder reiner oder weniger rein ist, unter der Lupe, entweder in kleinen Schuppen oder in kleinen Kügelchen, besitzt viel Glanz und eine zwischen- gelb und rosenroth fallende Farbe (wie bleiches Musivgold, oder durch Schwefeldampf nur wenig angegriffenes Silber), die aber nach dem Zerdrücken auf einer glatten Fläche bey durchfallendem Lichte rothgelb, und bey reflectirten weiß erscheint, und wenn man auf das Pulver einen Tropfen Alkohol fallen läßt, sich dahin modificirt, daß sie im reflectirten Lichte gelb, im durchfallenden hingegen carminroth wird. Es zeigt Anfangs feinen, nach einiger Zeit aber einen schwach zusammenziehenden, scharfen und bitteren Geschmack, und enthält Carbon, Hydrogen, Azot und Oxygen.

### §. 3453.

a) Darstellung des Hämatins (n. Chevreul).

Das verkleinerte, am besten geraspelte Campechenholz wird zuerst bey 50 — 55° C. mit Wasser ausgezogen, die Flüssigkeit bis zur Extractdicke abgedampft, und hierauf mit Weingeist von 0,843 spec. Gew. wieder extrahirt; wobey der Weingeist den Farbstoff aufnimmt, während ein brauner Rückstand bleibt <sup>1)</sup>. Diese geistige Auflösung enthält nebst

<sup>1)</sup> Dieser braune Rückstand ist eine innige Verbindung von einer eigenthümlichen kastanienbraunen Substanz mit etwas Hämatin. Die braune Substanz insbesondere ist schwer auflöslich

dem gesuchten Pigment, noch etwas von der braunen Materie aufgelöst, und muß daher zur fernern Reinigung durch Abdestilliren des Alkohols bis zur Syrupconsistenz concentrirt, und hierauf mit einer kleinen Menge Wassers wieder verdünnt, und sodann dem freywilligen Verdünsten überlassen werden; wobey sich gleich kleine Krystalle von Hämatin zeigen, und binnen 24 Stunden in größerer Menge absetzen. Man sondert die Krystalle sodann ab, und überläßt die Mutterlauge wiederholt dem freywilligen Verdünsten; worauf sich neuerdings Krystalle ablagern, und eine dicke Mutterlauge übrig bleibt, aus welcher nichts mehr anschießt, weil sie etwas braune Substanz enthält, die der Krystallisation des Hämamins hinderlich ist <sup>2)</sup>. Die gesammelten Krystalle werden endlich auf dem Filtrum mit etwas Alkohol abgespült und getrocknet.

#### §. 3454.

- b) Zersetzung des Hämamins. Es wird zerlegt:  
 a) durch Hitze, indem es bey der trockenen Destillation

---

im Wasser (im ganz reinen Zustande wahrscheinlich ganz unauflöslich im Wasser, Alkohol und Äther), und hat alle Eigenschaften des in der Gerbestoffauflösung entstehenden Niederschlages; so daß sie auch die Gallerte aus ihrer Auflösung fällt. Es ist übrigens nach den Versuchen von Chevreul noch nicht zu entscheiden, ob diese Substanz wirklich ein bereits von der Natur im Campechensalze erzeugter näherer Bestandtheil desselben, oder bloß durch Einfluß der Luft auf die Auflösung des Hämamins aus diesem letztern gebildet sey, wie z. B. der niedergeschlagene Gerbestoff. — Für die letztere Ansicht spricht vorzüglich die Erfahrung der Färber, vermöge welcher das aus einer gegebenen Menge Campechenholz bereitete Extract beym Färben weniger leistet, als das aus einer gleichen Menge Holz gezogene Infusum.

- 2) Wenn man diese Mutterlauge eintrocknen läßt, dann mit kaltem Wasser ausziehet, und die Flüssigkeit wieder verdünsten läßt, so erhält man neuerdings etwas Krystalle.

Wasser, und zum Theil mit Ammoniak gesättigte brenzliche Essigsäure liefert, und 0,54 halbgeschmolzene glänzende Kohle hinterläßt, welche beym gänzlichen Verbrennen weniger als 0,01 aus Calcium- und Eisenoryd bestehende Asche gibt; b) durch Salpetersäure, welche dasselbe schnell in eine gelbe, bitter schmeckende Substanz umwandelt; c) durch Kaliumorydlauge, welche im luftleeren Raume gar nicht auf das Hämatin wirkt, aber wenn der Luftzutritt gestattet ist, unter Absorption des Orygens (besonders bey großer Oberfläche) so schnell die Zersetzung herbeiführt, daß die Flüssigkeit binnen wenigen Stunden, zuerst blauröth, dann braunroth und endlich braungelb erscheint, und dann carbonsaures Kaliumoryd enthält<sup>3)</sup>; worauf die rothe Farbe durch Säuren nicht mehr wieder herzustellen ist.

## §. 3455.

c) Verbindungen des Hämatins. Im zweyten Grade der Chem. Anz. ist dasselbe mit röthlich gelber Farbe im Alkohol, Äther und Wasser auflöslich. Von letzterem insbesondere erfordert es 1000 Theile, und die Auflösung erscheint in Massen rothgelb, in dünnen Schichten gelb, und krystallisirt beym Abdampfen nicht gleich, gerinnt aber nach stärkerer Concentration beym Erkalten zu einer verworren krystallinischen Masse.

Durch energisch-chemische Verwandtschaft verbindet sich dasselbe mit vielen andern Substanzen. Mit den Basen insbesondere erzeugt es mehrere, zum Theil vollkommen gesättigte, violette, purpurfarbene oder blaue Verbindungen,

<sup>3)</sup> Die Menge der entstandenen Carbonsäure entspricht (n. Chevreul) jedoch nur  $\frac{1}{4}$  des absorbirten Orygens; die andern  $\frac{3}{4}$  müssen also wohl in der neu erzeugten, mit den Alkalien verbundenen, noch organischen, Substanz enthalten seyn.

die jedoch noch wenig untersucht sind. Im Einzelnen ist Folgendes bekannt.

1. Hämatin mit Mineral-Säuren. Die wässerige Auflösung des Hämatins wird durch wenig Salpetersäure gelb, durch ein größeres Verhältniß roth gefärbt, aber auch bald unter Zerstörung (§. 3454) wieder gelb. — Durch wenig Salzsäure wird sie gelb, durch mehr roth, nach einiger Zeit ins Gelbe ziehend. — Carbonsäure ändert ihre Farbe ins Gelbe. — Boronsäure bewirkt eine rothe Färbung, die aber durch wenig Schwefelsäure gelb, und durch Zusatz von mehr Schwefel- oder Boronsäure wieder roth wird. — Phosphorige Säure und Phosphorsäure färben sie gelblichroth. Schwefligsaures Gas bewirkt eine gelbliche Färbung, und in verschlossenen Gefäßen nach längerer Zeit wahrscheinlich die Zerstörung des Pigments. — Wenig Schwefelsäure färbt sie blaßgelb, mehr roth. — Arsenigte Säure wirkt gar nicht.

2. Hämatin mit Schwefelhydrogen. Sättiget man die Auflösung des Hämatins mit Schwefelhydrogen, so wird sie Anfangs gelb, in verschlossenen Gefäßen nach einigen Tagen aber ganz entfärbt; allein sie erlangt durch Erhitzung bis zur Entfernung des Schwefelhydrogens, oder durch Bleyoxyd, wieder eine gelbe Farbe. Alkalien färben sie violett.

3. Hämatin mit Alkalien. Die Alkalien geben mit dem Hämatin völlig gesättigte Verbindungen. — Kaliumoxyd und Ammoniak in geringer Menge färben die Auflösung des Hämatins purpurfarb mit einem Stich ins Gelbe, bei längerer Einwirkung, gelblich roth. Im Uebermaß bewirken sie sogleich eine violette Farbe, die aber bald unter Zersetzung des Pigments ins Braunrothe zieht (§. 3454). — Baryum-, Strontium- und Calciumoxydauflösung bewirken Niederschläge, die, wenn diese Basen

gesättiget sind, eine purpurne, im basischen Zustande hingegen eine violette Farbe besitzen, und im letztern Falle nicht beständig sind, sondern durch das Uebermaß der Basis wie die Verbindungen des Kaliumoxydes und Ammoniak's zerstört werden. — Die neutralen Salze der Alkalien bringen keine Veränderung hervor, ausgenommen die essigsauren, welche die Auflösung röthen, und das schwefels. Calciumoxyd, welches eine violette Färbung bewirkt.

4. Hämatin mit nicht alkalischen Metalloxyden (Erden). Die Hydrate dieser Oxyde werden in der Hämatinauflösung blau niedergeschlagen. — Alaun färbt die Auflösung roth, und erzeugt einen purpurfarbenen Niederschlag.

5. Hämatin mit Metalloxyden. Mit den Hydraten des Antimon-, Zink-, Wismuth-, Nickel-, Eisen- und Kupferoxydes bildet das Hämatin purpurfarbene oder mehr oder weniger dunkelblaue Niederschläge. — Der gemischte Niederschlag mit Kupfer- und Aluminiumoxydhydrat insbesondere erscheint blau, und läßt sich so innig auf wollene Zeuge befestigen, daß die Farbe sehr haltbar ist, und sich von der des Indigblaues nur durch das Verhalten zu den Säuren unterscheiden läßt (welche nämlich dieses Blau roth färben, während das Indigblau nicht angegriffen wird). — Das salzsaure Zinnorydul erzeugt einen blauen Niederschlag, welcher nebst dem Hämatin und Zinnorydul auch etwas salzs. Zinnorydul enthält; von diesem letztern aber durch Kochen mit Wasser befreit werden kann. — Das Zinnoryd bewirkt rothe Färbung, und bewährt sich also hier als Säure (während das Orydul als Basis auftritt). — Eben so wirkt die Arsenik-säure. — Das essigsaure Bleioryd verhält sich wie das salzs. Zinnorydul, und kann eben so vom anhängenden Salze befreit werden.

6. Hämatin mit organischen Säuren. Die Citronen-,



Essig-, Klee- und Weinsäure wirken auf die Auflösung des Hämatins wie die Schwefelsäure (1); doch ist die Färbung minder intensiv und wird bey der Verdünnung mit Wasser gelb. — Weuzoesäure insbesondere färbt sie nur blaßgelb; essigsaure Alkalien erzeugen eine rosenrothe Farbe.

7. Hämatin mit Gallerte. Die Auflösung der Gallerte wird vom Hämatin bald, bey größerer Verdünnung aber nur langsam, in rothen Flocken gefällt.

### §. 3456.

d) Anwendung des Hämatins. Das Campechenholz wird in der Färbekunst zur Erzeugung mehrerer Nüancen von unächtem Blau, violett und roth, und selten auch als Arzneymittel benutzt. Es wird ferner zur Bereinigung der Linte den Galläpfeln zugesetzt. In der neueren Zeit hat man auch Linte ohne Galläpfel bereitet, indem man einen gesättigten Auszug des Campechenholzes mit etwas schwefelsaurem Eisenoryd und Gummi (oft auch mit einem Kupfersalze) versetzte; und diese Linte hat vor der mit Galläpfeln bereiteten den Vorzug, daß sie, weil die schleimigen Theile mangeln, nicht schimmelt <sup>1)</sup>.

## II. Allantoisäure.

### §. 3457.

Die Allantoisäure (unrichtig auch Amniotäure genannt) kommt von der Natur gebildet in der allantischen Flüssigkeit <sup>2)</sup> der Kühe vor, und wurde von Baquaell

<sup>1)</sup> Literatur. Annal. de Chimie LXXXII. 53. — Gilberts Annal. d. Phys. XLII. 145. 221. — Schweigg Journ. f. Chem. u. Phys. VIII. 221. 272.

<sup>2)</sup> Diese Flüssigkeit ist in eigenen Blasen enthalten, welche zwischen jenen beyden, den Fötus umgebenden Häuten li-

und Buniva (1797) entdeckt <sup>1)</sup>. Sie erscheint im reinen Zustande in farblosen, durchsichtigen, perlmutterglänzenden, divergirend zusammengehäuften Nadeln oder vierseitigen Prismen, welche keinen Geruch und einen nur schwach sauren Geschmack besitzen, an der Luft unveränderlich sind, und das Lakmus nur schwach röthen. Ihre Zusammensetzung ist n. Passaigne in 100 Th.

Carbon . . . .	28,15
Hydrogen . . . .	14,50
Stickstoff . . . .	25,14
Oxygen . . . .	32,00
	<hr/>
	99,89.

## §. 3458.

a) Darstellung der Allantoisäure. aa) (n. C. G. Smelin.) Die allantoische Flüssigkeit wird dem freiwilligen Verdunsten überlassen, wobei die Säure krystallisirt, und durch Auflösen in heißem Wasser, Filtriren und Umkrystallisiren weiter zu reinigen ist.

bb) (n. Wauqu. u. Buniva.) Die allantoische Flüssigkeit wird bis zu  $\frac{1}{4}$  ihres Volumens abgedampft,

deren eine Lederhaut, die andere Schafhaut genannt wird. Sie ist n. Passaigne beym Fötus der Kühe, nicht aber bey dem der Stuten vorfindig.

<sup>1)</sup> Wauqu. und B. fanden dieselbe, als sie die Amniosflüssigkeit analysirten, daher sie diese Säure auch Amniossäure nannten. Späterhin wurde dieselbe jedoch in dieser Flüssigkeit weder von Dondi noch von Prout aufgefunden; bis endlich Smelin (1820) und Passaigne (1821) sie in der Allantoisflüssigkeit wieder entdeckten, und letzterer insbesondere nachwies, daß sie nur in dieser, und keinesweges in der amnischen Flüssigkeit vorkomme, und Wauqu. und B. daher wahrscheinlich bey ihrer ersten Untersuchung ein Gemenge von Amnios- und Allantoisflüssigkeit bearbeitet haben mußten.

worauf die Säure beym Erkalten krystallisirt, und durch Umkrystallisiren zu reinigen ist. Oder: man dampft jene Flüssigkeit nur bis zur Honigconsistenz ab, und extrahirt den Rückstand mit siedendem Alkohol; wobey die extractiven färbenden Theile zurück bleiben, und aus der alkoholischen Auflösung schon während des Erkaltens eine viel reinere Säure krystallisirt.

## §. 3459.

b) Zersetzung der Allantoisäure. Sie wird zersetzt: a) durch Hitze, wobey sie (n. Wauqu. und Buniva) an der Luft erhitzt, den Geruch von Ammoniak und Carbonazot im Max. d. E. verbreitet und eine voluminöse Kohle hinterläßt, durch trockene Destillation hingegen (n. Cassaigne) ohne zu schmelzen schwarz wird, viel carbonsaures und Carbonazot-Ammoniak, etwas brenzliches Öhl und eine leichte Kohle liefert, die an der Luft ohne Rückstand verbrennet; b) durch Salpetersäure, welche damit erhitzt, eine gummiähnliche gelbe, saure aber nicht bittere Materie bildet (n. Gmelin aber auch eine eigenthümliche Säure erzeugt, die in Nadeln krystallisirt, im Wasser leicht auflöslich ist, und durch Kalwasser nicht gefällt wird).

## §. 3460.

c) Verbindungen der Allantoisäure. Im zweyten Grade der chem. Anziehung ist die Allantoisäure (n. Cassaigne) in 400 Th. kalten und 30 Th. siedenden Wassers und auch im Alkohol auflöslich; und krystallisirt aus diesen Auflösungsmitteln sowohl durch freywilliges Verdünsten, als beym Erkalten der heiß bereiteten gesättigten Auflösungen wieder heraus.

Durch energisch-chemische Verbindung erzeugt die Allantoisäure eine Reihe eigenthümlicher Salze. Diese

allantoisfauren Salze bestehen nur durch schwache Verwandtschaft, und lassen daher (n. Bauqu. und Bun.), mit (den meisten) Säuren behandelt, die Allantoisäure als ein weißes Pulver fallen; doch werden auch wieder das carbonf. Kalium-, Natriumoxyd und Ammoniak unter Mitwirkung der Hitze (nicht aber in gemeiner Temperatur) von der Allantoisäure unter Austreibung der Carbonsäure zersezt.

Von diesen Salzen ist Folgendes ausgemittelt.

1. Allantoisäure mit Kaliumoxyd. Das allantoisfaure Kaliumoxyd wird (n. Lassaigne) durch unmittelb. Verb. erzeugt, und krystallisirt in schönen seidenglänzenden Nadeln, die in 55 Th. Wassers auflöslich sind. — Nach Smelin krystallisirt aus einer, durch Kochen der Allantoisäure mit Kaliumoxydlauge bereiteten Auflösung, beym Erkalten, reine Allantoisäure. (Ist dieß vielleicht nur überschüssige Säure gewesen?)

2. Allantoisäure mit Baryumoxyd. Das allantoisfaure Baryumoxyd wird durch unmittelb. Verbind. bereitet. Es krystallisirt (n. Lassaigne) in prismatischen Nadeln, die einen scharfen Geschmack besitzen, im Wasser auflöslicher sind als das Kaliumoxydsalz, und 20,13 Baryumoxyd und 79,87 Säure enthalten.

3. Allantoisäure mit Strontiumoxyd. Die Auflösung der Allantoisäure fället nicht das Strontiumwasser; das allantoisf. Strontiumoxyd muß also auflöslich seyn.

4. Allantoisäure mit Calciumoxyd. Das allantoisfaure Calciumoxyd wird, nach Smelin, durch Kochen des Kalkwassers mit Allantoisäure bereitet, und sezt sich während des Erkaltes in Krystallen ab, die der Allantoisäure ähnlich sind, aber nicht sauer reagiren.

5. Allantoisäure mit Bleioxyd. Das allantoisfaure Bleioxyd wird im Wege doppelter Wahlverwandtschaft erzeugt, besitzt (n. Lassaigne) einen herben und süßen

Geschmack, ist im Wasser auflöslich und krystallisirbar, und enthält 19,95 Bleyoxyd, und 80,65 Säure.

6. Allantoisäure mit andern Metalloxyden. Die übrigen metallischen Salze der Allantoisäure sind nicht untersucht; doch weiß man, daß die wässerige Auflösung derselben weder das essigsaure Bleyoxyd, noch das salpetersaure Bleyoxyd, Mercurorydul und Silberoxyd trübt.

7. Allantoisäure mit Ammoniak. Das allantoisäure Ammoniak wird (n. Gmelin) durch Erhitzung des wässerigen carbonsauren Ammoniaks mit Allantoisäure bereitet, und krystallisirt während des Erkaltens in Nadeln oder Prismen, die der krystallisirten Allantoisäure ähnlich sehen, aber größer sind. Sie reagiren sauer und werden vom Wasser nur in geringer Menge aufgelöst \*).

### III. H a r n s ä u r e.

§. 3461.

Die Harnsäure (Blasensteinsäure, Urinsäure, Dumenil's acidum loticum, Pearson's lithic oxyd) wurde von Scheele (1776) entdeckt, und kommt, von der Natur gebildet, im Harn des Menschen, der Vögel, Schlangen, Schildkröten, Krokodille, Eidechsen und Seidenwürmer, ferner in den Canthariden, im Guano <sup>1)</sup>, oft auch in den Blasensteinen der Menschen (selten in denen

\*) Literatur. Scheerer's Journ. d. Chem. V. 211. — Gehlen's Journ. f. Chem. u. Phys. II. 52. — v. Grell's Annal. 1801. I. 217. — Gilbert's Annal. d. Phys. LXIV, 350. — Annal. de Chim. et Phys. XVII, 301. — Journ. de Phys. XCII, 406. — Annal. de Chim. XXXIII, 269. — Thoms. Annals of Philos. Nro. XXX. V. 416.

<sup>1)</sup> Guano ist eine Art von Dammerde, welche in Peru und auf den Südseeinseln in 50—60 Fuß tiefen Lagen vorgefunden, als Dünger verwendet, und für durch die Länge der Zeit verfaulten Vogelmist gehalten wird.

der Hunde), in den Eichtnoten und in der Allantoisflüssigkeit der Vögel<sup>2)</sup>, und zwar in sehr verschiedenen Verhältnissen vor; so zwar, daß der Gehalt im Menschenharn n. Werzel. kaum 0,001 (n. Coindet höchstens 0,002) beträgt, während der Harn der Vögel eine viel größere Menge, z. B. der der Henne 0,02, des Fasan 0,14 und endlich der der Eidechsen über 0,90 enthält<sup>3)</sup>. — Sie erscheint im reinsten Zustande in weißen (im unreinen Zustande gelblichen oder bräunlichen) glänzenden (der klein-

<sup>2)</sup> Coindet untersuchte den Harn von sechs verschiedenen Affenarten, ohne darin die Harnsäure zu finden. — Rastner wirft die Frage auf: ob nicht auch in dem nach Urin riechenden Schweiß der Lastträger (Porters), (welcher bekanntlich die Krystallgestalt des Küchensalzes ändert, und dadurch Harnstoffgehalt verräth) harnsaure Salze enthalten sind? — Dieß verdient wohl näher untersucht zu werden, und wird vielleicht auch aufklären, wie es kommt, daß mancher glückliche Gelehrte, z. B. der Verfasser, Besserung wahrnimmt, wenn er seine Zeit in die Beschäftigungen seines eigenen Handwerks und die des Lastträgers theilet.

<sup>3)</sup> Der Harn des Menschen enthält (n. Wessler) sehr oft am Morgen etwas freye Harnsäure, die sich beym Erkalten in rothen Kryställchen absetzt; der während der Verdauung abgehende hingegen nur selten. Sonst scheint aber diese Säure immer an Basen gebunden zu seyn. Wurzer fand sie im braunrothen Harnsediment an Ammoniak gebunden. Wessler konnte aus einem ähnlichen Sediment durch Kaliumoxysulfat kein Ammoniak entbinden, und meinte daher die Säure sey darin an Sodumoxyd gebunden. Möglich, daß beide verschiedenartige Sedimente untersucht haben. So viel ist gewiß, daß gesauter Harn harnsaures Ammoniak enthält; welches aber vielleicht nur während der Fäulniß erzeugt worden ist. — Im Harn der Vögel insbesondere findet sich, wie Coindet nachgewiesen hat, das Ammoniak mit der Harnsäure immer in solchen bestimmten Verhältnissen vor, daß man nicht ohne Grund annehmen kann, es sey darin als harnf. Ammoniak enthalten.

krySTALLisirten Boronsäure ähnlichen) Blättchen, besitzt weder Geruch noch Geschmack, und röthet schwach das getauchte Lackmuspapier. Die Bestandtheile sind:

	n. Berard	n. Prout
Carbon . . .	33,62;	34,25
Hydrogen . . .	7,06;	2,75
Stick . . .	39,23;	40,25
Oxygen . . .	20,09;	22,75
	100,00;	100,00 <sup>4)</sup> .

## §. 3462.

a) Darstellung der Harnsäure. aa) (n. Henry.) Man löset den Bodensatz des menschlichen Harns, oder solche Blasensteine, welche Harnsäure enthalten, in erwärmter Kaliumoxydlaug auf, und fügt sodann überschüssige Salzsäure oder Schwefelsäure hinzu; wobei die Harnsäure in mehr oder weniger gefärbtem Zustande niederschlägt. Die Verunreinigung bestehet (n. Henry) aus der verwendeten Säure und Schleim, n. Bracconnot, aus einer schwarzen thierischen Substanz, welche durch das Kaliumoxyd mit aufgelöst worden ist, n. Wauquelin aus Kalk. — Um die fernere Reinigung zu bewirken, wäscht Henry die unreinen Krystalle mit Wasser, dem etwas carbonf. Ammoniak beigesetzt wurde. Die auf diese Art dargestellte Harnsäure kann nun zwar vom Schleim und von der anhängenden Schwefel- oder Salzsäure befreit, aber

4) Nach Döb greiner 6 Äqu. Carbon, 2 Hydrogen, 2 Stick, 3 Oxygen; was mit der Analyse Prout's nahe übereinstimmend ist. — Eine neuere Analyse Prout's gibt an: 39,875 Carbon, 2,225 Hydrogen, 31,125 Stick, 26,775 Oxygen, welches aber mit D's. Berechnung nicht vereinbarlich ist. Döb. glaubt daher, es werde zu dieser Analyse auf harnf. Ammoniak verunreinigte Säure verwendet worden seyn.

sie muß ohne Zweifel mit harnsaurem Ammoniak verunreiniget seyn. Ist dem aber so, so wird es auch höchst wahrscheinlich, daß alle Angaben *Henrys* über die Harnsäure und ihre Verbindungen in so ferne schwankend seyn müssen, als diese Verunreinigung darauf störend einwirken konnte.

bb) (n. *Bracconot.*) Man scheidet durch Behandlung mit Alkali und Säure (wie oben aa) die unreine Säure ab, und reiniget sie hierauf folgender Maßen. Man löset sie in heißer Kaliumoxydlaug auf, verdampft die Flüssigkeit wieder bis zur Consistenz eines Breyes, und wäscht diesen so lange mit Wasser, als dasselbe noch gefärbt abläuft. Der zwischen Filtrirpapier ausgepreßte Rückstand, welcher aus harnsaurem Kaliumoxyd bestehet, wird ferner in siedendem Wasser aufgelöst und die Flüssigkeit der Ruhe überlassen; wobey zuerst, obwohl weiße, dennoch minder reine, nach einigen Tagen aber viel reinere Krystalle anschießen, und daher von den erstern, durch Abgießen der Lauge zur rechten Zeit, zu trennen sind. Die unreinen Krystalle von harnf. Kal. werden bey einer andern Gelegenheit wieder mit gereiniget, die reinsten hingegen löset man in Kaliumoxydauflösung auf, und fället aus der Flüssigkeit mittelst hinzugegossener Salzsäure die reine Harnsäure, in Gestalt eines anfangs gallertartigen, dann kleine Schuppen bildenden schön weißen Niederschlages.

cc) (n. *Weglar.*) *Weglar* bemerkte, daß die Harnsäure in einer Auflösung des bas. boronsauren Natriumoxydes außerordentlich leicht aufgelöst wurde. Er folgert aus diesem Umstande, daß die Gewinnung der Harnsäure sich sehr werde vereinfachen lassen, indem man die Harnsteine, Harnsedimente u. (vorher vielleicht mit Salzsäure versehen, und dann) nur mit einer wässerigen Auflösung jenes Salzes werde ausziehen, und dann aus der filtrirten und nunmehr von thierischen Substanzen freyen Flüssigkeit durch Schwefelsäure die reine Harnsäure werde fällen



können. — Auch schlägt derselbe vor, aus frischem Urin mittelst einer Mineralsäure die Harnsäure zu fällen, und sie dann n. Bracconot's Methode (oben bb) zu reinigen<sup>2)</sup>.

dd) (n. Döbereiner.) D. reiniget die nach irgend einer Methode dargestellte Harnsäure dadurch, daß er sie in conc. Schwefelsäure auflöst, und durch Verdünnung mit Wasser wieder fället; wobei die fremden Beymischungen in der Schwefelsäure aufgelöst bleiben.

### §. 3463.

b) Zersetzung der Harnsäure. Sie wird zersetzt: a) durch Hitze, und liefert bey der trocknen Destillation (n. Chevallier und Passaigne) sehr reichliche weiße Dämpfe, die sich zum Theil im Verstoße zu farrenkrautartig verschlungenen Prismen verdichten, und aus Carbonazot-Ammoniak mit Ueberschuß des erstern (s. blaus. Ammoniak) und etwas carbonf. Ammoniak bestehen; ferner eine dicke brenzliche Flüssigkeit, welche sogleich erhärtet und brenzl. Öl, Carbonazot-Ammoniak m. U. d. E. (s. blaus. Amm.) und etwas saures brenzl. harnf. Ammoniak enthält, und endlich saures, brenzlich-harnsaures Ammoniak; welches letztere in schönen glänzenden silberweißen Blättchen die Wölbung der Retorte überziehet, aber sogleich herausgenommen werden muß, weil es sonst von dem übergehenden, mit brenzlichem Öle beladenen Wasser bald schmutziggelb gefärbt, und zuletzt aufgelöst wird<sup>3)</sup>; b) durch

<sup>2)</sup> Pearson will, daß man die Harnsteine in Kaliumoxyd lange auflöse und die Flüssigkeit mit Schwefelsäure fälle. Das auf diese Weise erzeugte Präparat ist aber nicht freye Säure, sondern ein alkalisches Salz; daher denn auch die Angaben P's über die Eigenschaften der Harnsäure sehr zweifelhaft seyn müssen.

<sup>3)</sup> Nach Henry sind die Producte von 100 Granen Harnsäure: 1 — a Gran Wasser, viel carbonsaures und Carbonhydrogen-

Erhitzung an der Luft, wobei sie unter Verbreitung eines Geruches nach gebrannten Knochen verkohlt wird; c) durch Salpetersäure, welche nach Maßgabe ihrer Menge und Concentration, oder anhaltender Einwirkung, im Wege tumultuarischer Zersetzung (n. Fourcroy und Baquell.) sehr verschiedene Erfolge herbeiführt. Conc. Salpetersäure zersetzt die Harnsäure unter Entbindung von Azot- und Azotorydgas, Carbonsäure, Wasser, Carbonazot im Mar. d. C., Ammoniak, indem zugleich Purpursäure und Keesäure (und nach Umständen vielleicht auch Essigsäure oder Äpfelsäure) entsteht. 50 Th. Harnsäure mit 200 Th. mäßig verdünnter Salpetersäure (aus 100 Th. Wasser und 100 Th. Salpetersäure von 1,308 spec. Gew. bereitet) in gelinder Wärme behandelt, liefern unter Entbindung von vielem Gas (wahrscheinlich Azot-, Azotorydgas und Carbonsäure) eine scharlachrothe Flüssigkeit, welche nur noch 19½ Th. beträgt, vorzüglich saures purpursaures Ammoniak, und wenn die Harnsäure mit Calciumoryd verunreinigt war, auch purpursaures Calciumoryd enthält (und der Destillation unterworfen nur ein geruchloses, weißes, weder sauer noch basisch reagirendes Destillat gibt; aber dennoch die Farbe zum Theil verliert). — Bei einem größern Verhältniß der Salpetersäure oder anhaltenderer Einwirkung entsteht dagegen eine braungelbe Auflösung, welche mehr oxydirte Harnsäure und weniger oder gar keine Purpursäure, und im übrigen auch die vorerwähnten Producte enthält. — Bei einer noch größern Steigerung des Verhältnisses der Säure, der Temperatur, oder der Ausdauer der Einwirkung entsteht wieder weniger

---

gas (n. Pearson 175 Kubikzoll Azotgas und eben so viel carbonf. Gas), Carbonazot im Mar. d. C., festes carbonf. Ammoniak, saures brenzlich-harnsaures Ammoniak und etwas Kohle. Nach Gay-Lussac besteht das entweichende Gas aus 0,31 Azotgas, 0,69 carbonf. Gas.

oxydirte Harnsäure und dagegen so viel Klee- und Ammoniak, daß schon beim Erkalten der Flüssigkeit klee- saures Ammoniak krystallisirt; d) durch oxydirte Salzsäure, indem man diese entweder im wässerigen Zustande auf die Harnsäure wirken, oder die letztere in 20 Th. Wasser vertheilt, und oxyd. salzf. Gas einströmen läßt, wobei, n. Fourcroy und Wauqu., anfangs unter Entwicklung von carbonsaurem Gas, und Absonderung gelblicher Flocken (wahrscheinlich veränderte org. Substanz und Salzsäure enthaltend) eine milchige Flüssigkeit entsteht, welche salzf. Ammoniak, klee- saures Calciumoxyd, äpfel- saures Ammoniak und Purpursäure enthält (welche letztere sich beim Zusatz von Ammoniak durch eine purpurrothe Färbung zu erkennen gibt), und wenn späterhin die oxydirte Salzsäure ein größeres Verhältniß erreicht, die Purpursäure wieder zerstört, und in salzf. Ammoniak und Klee- säure umgewandelt wird (worauf Ammoniak keine Röthung mehr bewirkt). Oxydirt salzf. Gas auf trockene Harnsäure geleitet, verwandelt dieselbe (n. Chevreul) in einigen Minuten schon gänzlich in Klee- säure; e) durch oxydirte Jod- säure, welche dieselbe bey anhaltendem Kochen anfangs (nach Prout) in purpur- saures Ammoniak, und späterhin (nach Wauquelin) gänzlich in Klee- säure umwandelt; f) durch conc. Schwefel- säure, welche zwar (n. Döbereiner) auch bey gelinder Erwärmung die reine Harn- säure nicht angreift, aber damit erhitzt (n. Bergmann und Scheele) unter Entbindung von schwefliger Säure anfangs eine schwarze Auflösung und späterhin die Verkohlung bewirkt. — Wird eine Auflösung der Harn- säure in conc. Schwefel- säure mit Manganhyperoxyd vermischt, so erfolgt (n. Döbereiner) eine rasche tumultuarische Zersetzung, indem carbon- saures und carbonazot- saures (cyanf.) Gas entweicht, und schwefel- saures Ammoniak zurück bleibt; g) durch Kaliumoxydhydrat, welches damit in einer

Glasröhre gegläht (n. Döb.) Carbonazot-Kaliumoxyd (blauf. Kal.), und wenn zugleich Schwefel beigemengt worden war, anthrazothionsaures Kaliumoxyd bildet; h) durch salpetersf. Kaliumoxyd, womit sie in der Hitze, n. Böhler, zu carbonazotsaurem (cyanf.) Kaliumoxyd verbrennet; i) mit ösfach oxyd. salzf. Kaliumoxyd, womit sie in der Hitze verpuffet, und n. Lhenard Azotgas, salpetrigsaures Gas, Wasser und Carbonsäure (und wahrscheinlich auch carbonazotf. Kal.) entsteht; k) durch salzf. Goldoxyd, welches (n. Proust) einen violetten Niederschlag erzeugt; l) durch Kupferoxyd, mit welchen erhitzt sie (n. Döb.) Wasser, und gegen 1 Maß Azotgas, 3 Maß Carbonsäuregas liefert; m) durch Kalium und Natrium, welche (n. Gay-Lussac und Lhen.) beim Erhitzen die Harnsäure im ersten Falle mit schwacher, im zweyten hingegen ganz ohne Lichtentbindung zerstören.

Durch Gährungs ist die Harnsäure nicht zersezbar.

### §. 3464.

c) Verbindungen der Harnsäure. Im zweyten Grade der chem. Anz. erfordert sie zur Auflösung, nach Dümenil bey 7,5° C. 5000, bey 100° C. 1300 Th. Wassers; nach Henry hingegen 1700 Th. kalten und 1400 (nach Scheele 300, nach Pearson 500) heißen Wassers (diese Abweichungen werden wohl in der verschiedenen Reinheit der Säure beruhen). Im Alkohol ist die Harnsäure fast unauflöslich. Sie wird dagegen (n. Wetzlar) von der conc. Schwefelsäure mit brauner Farbe aufgelöst, durch Verdünnung mit Wasser jedoch unverändert wieder niedergeschlagen.

Durch energisch-chemische Verwandtschaft bildet die Harnsäure mit den Basen eigenthümliche Salze; woben sie

eine nur schwache Sättigungscapacität bewährt <sup>1)</sup>. Die harnsauren Salze sind im neutralen (und sauren) Zustande geschmack- und geruchlos, und im feuchten Zustande der Harnsäure sehr ähnlich. Beim Trocknen werden sie sehr hart und schrumpfen ein. An der Luft sind sie unveränderlich, und im Wasser indgesammt zwar auflösli-

<sup>1)</sup> Nach der Analyse Prout's, aus der Äqu. Zahl berechnet, würde die Sättigungscapacität = 8,888 (oder  $\frac{1}{11}$  des Sauerstoffgehalts) sein. Nach der Berard'schen Analyse würde sie = 6,27 — 7,001 erscheinen. — Dümenil hat die Sättigungsfähigkeit, nach einer genauen Untersuchung einer Verbindung aus Kaliumoryd und Harnsäure, auch für mehrere andere Basen zu bestimmen gesucht, und darüber folgende tabellarische Übersichte der entstehenden Verbindungen geliefert.

	Basen	Säure	Äqu. Zahl.
Harnf. Kaliumoryd . . .	21,99;	78,01;	268,35
» Natriumoryd . . .	15,74;	84,26;	248,45
» Baryumoryd . . .	31,35;	68,65;	304,95
» Strontiumoryd . . .	23,42;	76,58;	273,35
» Calciumoryd . . .	14,54;	85,46;	244,95
» Magniumoryd . . .	10,99;	89,01;	235,18
» Aluminiumoryd . . .	9,28;	90,72;	230,76
» Bleioryd . . .	40,83;	59,17;	353,80
» Eisenoryd . . .	19,24;	80,75;	259,25
» Kupferoryd . . .	32,14;	67,86;	308,48
» Silberoryd . . .	40,98;	59,02;	354,51
» Ammoniak . . .	9,21;	90,97;	230,57

Nach dieser Zusammensetzung der harnf. Salze erscheint die Sättigungscapacität der Harnsäure nur beiläufig halb so groß, als oben angezeigt wurde. Indessen gehet aus den eigenen Angaben Dümenil's hervor, daß hier das saure harnf. Kaliumoryd zur Basis des Calculs gedient hat, und mithin auch obige Tabelle nur die Zusammensetzung der sauren Salze betrifft, und eben darum der Gehalt an Basis für die neutralen Salze, so wie die Zahl für die Sättigungscapacität zwey Mal so groß zu nehmen ist.

cher als die Harnsäure, aber immer noch selbst in der Siedehitze schwer auflöslich. Unter allen bekannten harnsauren Salzen (die metallischen ausgenommen) ist das harns. Kaliumoxyd am wenigsten auflöslich, und diesem folgen in zunehmender Ordnung der Auflöslichkeit das harns. Natrium-, Barium-, Strontium-, Calciumoxyd, das Ammoniak, das Magnesium- und Aluminiumoxyd. Die basischen Salze hingegen sind in der Regel auflöslicher (mit Ausnahme des Ammoniak-, Magnesium- und Aluminiumoxydsalzes).

Die harnsauren Salze werden theils durch unmittelbare Verbindung, theils durch Zersetzung carbonf. Alkalien mittelst der Harnsäure, theils im Wege doppelter Verwandtschaft bereitet. Die mit Kalium- und Natriumoxyd insbesondere lassen sich, n. Henry, am besten auf die Art erzeugen, daß man die Harnsäure in einem Uebermaß der alkalischen Lauge auflöst, und hierauf eine Auflösung des carbonsauren Ammoniaks hinzusetzt; wodurch das im wässerigen carbonf. Ammoniak weniger auflösliche Kalium- oder Natriumoxydsalz niedergeschlagen (und hierauf gewaschen) wird. — Diese beyden letztgenannten Salze finden sich auch von der Natur gebildet im Harn, in den Harnsteinen, und das letztere auch in gichtischen Ablagerungen vor.

Diese Salze bestehen nur durch schwache Verwandtschaft. Sie werden daher zerlegt: a) durch Erhitzung an der Luft, wobey die Säure derselben auf die Art wie im freyen Zustande zerfällt (§. 3463), und wenn sie eine feuerfeste Basis enthalten, bas. carbonf. Salz (beym Kalium- und Natriumoxydsalz kaum  $\frac{1}{8}$  ihres Gewichtes), vom Ammoniaksalze hingegen nur etwas Kohle zurück bleibt; b) durch Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure, und die meisten übrigen Säuren, welche aus den auflöslichen dieser Salze sogleich, aus den minder auflöslichen hingegen nach einiger Zeit die Harnsäure fällen; doch

• muß die zureichende Menge dieser Säuren auf ein Maß hinzugefügt werden, sonst fällt auch ein Theil des harnf. Salzes aus dem Grunde unzersezt nieder, weil die harnsauren Salze überhaupt in dem andere Salze enthaltenden Wasser gar nicht, oder schwer auflöslich sind. Sogar die Carbonensäure fället die Harnsäure aus ihren Verbindungen, und ist daher den Basen absolut näher verwandt, obwohl die Harnsäure wieder den bas. carbonf. Alkalien, unter gewissen Umständen, einen Theil der Basis entziehet, und sie in neutrale, carbonsaure Salze umwandelt<sup>2)</sup>; c) durch

<sup>2)</sup> W e s l a r beobachtete 1) tens, daß eine sehr verdünnte Auflösung des bas. carbonf. Kaliumoxydes (1 Unze Wasser, 3—4 Gran Salz) die Harnsäure bis zu einer gewissen Menge sehr begierig auflöste, und aus der hierauf filtrirten Flüssigkeit durch Salzsäure, Harnsäure, durch Kalkwasser, carbonf. Calciumoxyd gefället werden konnte; 2) tens, daß eine concentrirtere Auflösung des bas. carbonf. Kal. (1 Unze Wasser, 40 Gran Salz) eine gewisse Menge Harnsäure auflöste, dann nach und nach getrübt wurde, harnf. Kal. fallen ließ, und nach Abfiltrirung des letzteren neuerdings Harnsäure auflösen fähig war, u. s. w.; 3) tens, daß eine noch stärker concentrirte Auflösung des Alkali (1 Unze Wasser und mindestens 40 Gran Salz) nur die feineren Theile der hinein geworfenen Harnsäure auflöste, und schnell wieder größtentheils als harnf. Kaliumoxyd fallen ließ, während die größeren Bröckchen der Säure aufschwollen und ein gallertartiges Ansehen erlangten. — Im ersten Falle wird ohne Zweifel harnf. Kaliumoxyd und neutr. carbonf. Kaliumoxyd gebildet. Im zweiten Falle wird nur so viel harnf. Kal. erzeugt, als die geringe, in dem vorhandenen Wasser auflösliche, Menge des entstehenden harnf. Salzes beträgt, und hierauf eben durch dieses Salz die weitere Auflösung der Harnsäure gehindert; die aber auch, sobald das entstandene Salz niedergefallen, und also die nöthige Menge Wassers wieder gegeben ist, neuerdings von Statten gehet. Im dritten Falle endlich wird die mehr carbonf. Alkali enthaltende Flüssigkeit,

salpeter-, salz- und essigf. Baryum-, Strontium-, Calcium-, Magnium- und Aluminium-

eben weil sie mehr mit diesem Salze gesättiget ist, weniger Harnsäure aufnehmen, und mithin auch weniger Salz in der Auflösung erzeugen können, während sich ohne Zweifel eine größere Menge harnf. Kal. in den gallertartigen Klumpchen bildet.

Nach W. zerseht ferner die Harnsäure auf gleiche Weise auch das carbonsaure Natrium-, Baryum-, Calcium-, Magniumoxyd und Ammoniak, wenn diese Substanzen in der gehörigen Menge Wassers aufgelöst, oder darin vertheilt und mit der Säure behandelt werden. Das carbonf. Sod. insbesondere muß aber mit noch mehr Wasser als das Kaliumoxydsalz verbunden seyn; denn schon, wenn 40 Gran Alkali in 1 Unze Wassers enthalten sind, erfolgt die Wirkung nicht mehr (wahrscheinlich darum nicht, weil das Natriumoxydsalz in höherem Maße als das Kaliumoxydsalz das Wasser sättiget).

W. fand ferner, daß die Harnsäure nicht nur die basischen, sondern auch die neutralen carbonsauren Alkalien, und selbst die mit überschüssiger Säure zerseht; indem sogar einige alkalische Mineralwässer, z. B. das Selterwasser, etwas Harnsäure aufnehmen (die durch Salzsäure und starkes Reiben (?) wieder abgeschieden werden könne). — Diesen Umstand erklärt W. dadurch, daß die neutralen carbonf. Alkalien, die, wie bekannt, schon durch Erwärmung, Bewegung u. einen Theil der Carbonsäure fahren lassen, hier ebenfalls, besonders wenn auch Erwärmung Statt findet, in basische Salze übergehen, und als solche von der Harnsäure zerseht werden können. — Einen solchen Übergang kann man indessen in den großen Überschuß an Carbonsäure habenden Mineralwässern nicht wohl voraussetzen, und diese Erklärungsart bedarf mithin noch einer weitern Berichtigung. — Sollte die hierbey vorfindige Anomalie nicht vielleicht im Conflict der chem. Verwandtschaft mit der Cohäsionsanziehung begründet seyn? so nämlich: daß zwar bey großer Verdünnung die Harnsäure die Carbonsäure austreiben, in concentrirteren Auflösungen hingegen, durch die Tendenz der Harnsäure zur con-



oxyd, welche im Wege doppelter Wahlv. harnf. Salze dieser Basen erzeugen (was jedoch mit dem Magniumoxydhydrate am langsamsten erfolgt); d) durch alle metallische Salze (mit Ausnahme des salzsauren Goldoxydes) auf gleiche Weise, und die in Gestalt der Niederschläge entstehenden neuen harnsauren Salze sind alle weiß, ausgenommen diejenigen mit Eisen- und Kupfersalzen: indem die erstern eine röthliche, die letzteren eine grünliche Farbe zeigen. Salpeters. Silberoxyd insbesondere erzeugt einen schwarzen Niederschlag.

Dagegen zerfällt aber auch wieder die Harnsäure, *a. Henry*, unter Mitwirkung der Hitze, die Schwefelhydrogen- und Hydrogenschwefel-Verbindungen. Eine wässrige Auflösung der Harnsäure zerfällt nicht die Zeise; digerirt man hingegen 10 Gran trockene Harnsäure mit 30 Zeise und 4 Unzen destillirtem Wasser bey 82° C., so wird beyläufig  $\frac{1}{2}$  Gran der Säure aufgelöst, während die Flüssigkeit ein milchiges Ansehen erlangt und etwas Öhl ausgeschieden wird. — Eine Auflösung des Carbonazot-Kaliumoxydes (blauf. Kal.) nimmt selbst unter Mitwirkung der Wärme die Harnsäure nicht auf.

Man weiß im Einzelnen von den harnsauren Salzen nur noch Folgendes:

1. Harnsäure mit Kaliumoxyd. Das neutrale harnf. Kaliumoxyd (*Braccon. bas. Salz*) wird durch unmittelbare Verbindung und nach der bey der Darstellung

---

centr. Form (also durch Cohäsionsthätigkeit) wieder durch von jener aus ihren Verbindungen geschieden werde.

*W.* bemerkte endlich, daß auch die wässrige Auflösung des bas. borons. Natriumoxydes, selbst wenn sie mit freyer Borsäure überseht wurde, die Harnsäure sehr begierig auflöst, und bald darauf harnf. Natriumoxyd fallen ließ. Es scheint also, daß sich das boronsaure Natriumoxyd in dieser Beziehung eben so wie die carbonsauren Alkalien verhält.

der Harnsäure (S. 3462, bh) beschriebenen, oder nach dem oben (Eingangs dies. S.) beschriebenen Verfahren gewonnen. Es erscheint (n. Braconnot) in weißen Krystallen, die (n. Henry) beküpf 480 Th. siedenden Wassers zur Auflösung erfordern, und beim Erkalten fast ganz wieder heraus krystallisiren. Es ist also weniger auflöslich, als die übrigen alkalischen Salze der Harnsäure, und enthält

	n. Braconnot.	Berard	Prout
Harnsäure . . .	66,4;	70,11;	65,21
Kaliumorpb. . .	33,6;	29,89;	34,79
	100,0;	100,00;	100,00

Das saure Salz (Braconnot. neutr. Salz) wird erzeugt, wenn man, n. Dümenil, 1 Th. Kaliumorpbhydrat mit 5 Th. Wasser und einer überschüssigen Menge Harnsäure, bey der Siedhize sättiget, und die noch heiß flüßige Flüssigkeit dem Erkalten überläßt; wobey das saure Salz in rautenförmigen Krystallen anschießt. Es enthält noch Dümenil

Harnsäure . . .	78,11
Kaliumorpb . . .	21,89
	100,00.

Ob es ein bas. Salz gibt, muß noch näher untersucht werden. Scheele fand indessen, daß sich die Harnsäure in überschüssiger Kaliumorpbblauge zu einer gelblich, süßlichen, wie Seifenwasser schäumenden Flüssigkeit auflösen ließ, die durch Säuren, und selbst durch Carbonensäure, aber nicht durch Kaltwasser gefällt wurde.

1. Harnsäure mit Sodiamorpb. Das neutrale harns. Sodiamorpb findet sich (n. Sourcet. und Vanqu.) in den gichtischen Concretionen durch Krankheit erzeugt, und wahrscheinlich auch im Harn vor; auch wird es wie das Kaliumorpb Salz im Wege der Kunst erzeugt. Es verflücht sich in der Hize bald, ohne zu schmelzen, indem es

einen brenzlichen, thierischen Geruch verbreitet, und Kohle, carbonsaures und Carbonat. (blaus.) Natriumoxyd zurück bleibt. Bey der trockenen Destillation liefert es carbonf. Ammoniak, Carbonat im Max. d. C. (Blaus.), brenzliche Harnsäure und etwas brenzliches Ohl.

Über das saure und bas. Salz gilt, was vorher vom Kaliumoxydsalze gesagt wurde (1).

3. Harnsäure mit Baryumoxyd. Das neutrale harnf. Baryumoxyd wird im Wege dopp. Wahlv. bereitet, erscheint als weißer Niederschlag und enthält n. Berard

Harnsäure . . . .	61,64
Baryumoxyd . . . .	38,36
	<hr/>
	100,00.

4. Harnsäure mit Calcium-, Magnium- und Natriumoxyd. Die Salze dieser Basen werden wie das Baryumoxydsalz (3) bereitet, und erscheinen als weiße Niederschläge.

5. Harnsäure mit Mercuroxyd. Das harnf. Mercuroxyd erscheint als ein weißer Niederschlag, wenn man salzf. Mercuroxyd mit harnf. Kal. im Wege dopp. Wahlv. zerlegt. Es wird in der Hitze (n. Wöhler) auf die Art zerlegt, daß Carbonat im Max. d. C., und eine eigenthümliche Säure (s. Cyansäure) entsteht.

6. Harnsäure mit andern Metalloxyden. Die harnf. Metalloxydsalze entstehen (wie oben bey der Zersetzung der harnf. Salze angeführt wurde) im Wege dopp. Wahlverwandtschaft, und erscheinen als verschieden gefärbte Niederschläge (s. oben unter Zers. der harnf. Salze).

7. Harnsäure mit Ammoniak. Das neutrale harnf. Ammoniak wird n. Coindet entweder durch unmittelbare Verbind. oder im Wege dopp. Wahlverwandtschaft aus harnf. Kal. und klesf. Ammoniak bereitet, und kommt natürlich in den Harnsteinen vor. Es erscheint als weißer Niederschlag, ist im Wasser schwer auflöslich, und verliert

in der Hitze zuerst das Ammoniak; worauf die Säure gesetzt wird. Die Bestandtheile sind n. Coindet

Harnsäure . . .	83,97	—	83 61
Ammoniak . . .	16,03	—	16,39
	<u>100,00</u>		<u>100,00.</u>

Das saure Salz wird durch Behandlung des Ammoniaks mit überschüssiger Säure erzeugt, und enthält nach Dümenil

Harnsäure . . .	90,15	—	90,79
Ammoniak . . .	9,85	—	9,21
	<u>100,00</u>		<u>100,00.</u>

Das basische Salz entsteht durch Behandlung der Säure mit überschüssigem Ammoniak <sup>1)</sup>).

#### IV. Brenzliche Harnsäure.

§. 3465.

Die brenzliche Harnsäure wurde zuerst von Scheele wahrgenommen, und von diesem für Bernstein-

---

<sup>1)</sup> Literatur. Wexlat, Beiträge zur Kenntniß des menschlichen Harns. Frankfurt 1821. — Scheele opusc. II. 73. — Bergm. opusc. IV. 387. — Scherer's Journ. f. Chem. I. 48. — Biblioth. univers. XXX. 597. — Giornale di Fisica, Chem. etc. Dec. II. T. I. 38. 117; T. III. 464. — Thoms. Annals of Philos. II. 57. — Annal. de Chim. XXVII, 221; XXXI, 48; XCVI, 53. — Annal. de Chim. et Phys. V, 295; XI, 48; XIII, 155; XVII, 392. — Journ. de Phys. LXXXVIII, 456. — Gilbert's Anal. der Phys. LXXIII, 157, 163. — Trommsdorfs N. Jour. für Pharm. II, St. II, 200, Schweigger's Journ. der Chem. und Phys. XVI, 84; XXVI, 29; XXVIII, 182; XXIX, 357; N. R. III, 263; X 187. XVI, 353. — Buchner's Rep. der Pharm. V. 326; XII, 464; XV, 425; XIX, 111; XXIII, 367. — Mag. der Pharm. 1823. Dec. 306, 307. —

säure, von Fourcroy für wenig modificirte Harnsäure, von Pearson für Benzoesäure gehalten. Henry war jedoch der erste, der dieselbe als eine eigenthümliche Säure erkannte, was späterhin (1820) von Chevallier und Cassaigne vollkommen bestätigt wurde. — Sie erscheint (n. Ch. und Cass.), sie mag sublimirt oder aus der wässerigen Auflösung krystallisirt worden seyn, in weißen, unter den Zähnen knirschenden Nadeln, welche, n. Henry, einen kühlenden säuerlichen (n. Pearson hingegen scharfen und bitteren) Geschmack besitzen, das blaue Lakmus röthen, und in der Hitze schmelzbar und unzersezt sublimirbar sind. Die Bestandtheile fanden Ch. u. Cass. (nach der Analyse des brenzl. harnf. Bleyoxydes mittelst Kupferoxyd berechnet) in 100 Th. mit

Carbon . . . .	28,29
Hydrogen . . . .	10,00
Stickstoff . . . .	16,84
Sauerstoff . . . .	44,32
	<hr/>
	99,45 <sup>1)</sup> .

## §. 3466.

a) Darstellung der brenzl. Harnsäure. Die brenzliche Harnsäure wird immer gebildet, wenn man die Harnsäure durch Einwirkung der Hitze tumultuarisch zersezt. Zu dem Ende wird diese letztere <sup>2)</sup> der trockenen Destillation (§ 3463. a) mit der Vorsicht unterworfen, daß man die Vorlage austauschet, sobald das entstehende car-

<sup>1)</sup> Oder bepläufig 8 Äqu. Carbon, 16 Hydrogen, 2 Stickstoff und 12 Sauerstoff.

<sup>2)</sup> Man kann auch Harnsteine trocken destilliren, aber diese müssen vorher gepulvert und mit siedendem Wasser gewaschen werden, und geben (n. Ch. u. Cass.) dennoch eine große Menge brenzliches Oehl und carbonsaures Ammoniak; so daß die Reinigung schwieriger ist.

harnsaure und Carbonazot-Ammoniak aufsublimirt ist, und die stockende Flüssigkeit und das saure brenzlich-harnsaure Ammoniak aufzusteigen beginnt (§. 3463. a). Nach Beendigung der Destillation findet man das saure brenzlich-harns. Ammoniak theils als Sublimat, theils in dem übergegangen und nach dem Erkalten gestockten Destillat. Beide sind aber sehr mit brenzlichem Öhle verunreiniget, und müssen von diesem befreiet werden; was entweder (n. Scheele) durch wiederholte Sublimation, oder (n. Pearson) durch Auflösen in siedendem Wasser, Sättigung der überschüssigen Säure mit Ammoniak, und Umkrystallisiren geschieht. Im letzten Falle verflüchtigt sich durch Einwirkung des heißen Wassers das noch beigemengte Carbonazot in Max. d. C. und Carbonazot-Ammoniak, während ein dickes Öhl ausgeschieden und durch das Filtrum abgefordert wird, und hierauf ein merklich reineres neutrales Salz krystallisirt. — Besser noch wird die Auflösung des Salzes durch Digestion mit Kohle gereiniget.

Das auf einem oder dem andern Wege gewonnene brenzlich-harnsaure Ammoniak wird hierauf (n. Chev. und Lass.) neuerdings in heißem Wasser aufgelöst und mit bas. essig. Bleyoxyd präcipitirt, der Niederschlag von brenzl. harns. Bleyoxyd mit siedendem Wasser gewaschen, in Wasser vertheilt, und durch einen Strom von Schwefelhydrogen wieder zersetzt; wobei Schwefelbley niederschlägt, und die brenzliche Harnsäure in der Flüssigkeit bleibt: die sodann filtrirt, mit etwas (durch Salzsäure gereinigter) thierischer Kohle vollends entfärbt, dann abermahls filtrirt, und durch Abdampfen zur Krystallisation gebracht wird.

### §. 3467.

b) Zersetzung der brenzl. Harnsäure. Sie wird (n. Chev. u. Lass.) zersetzt: a) durch Hitze, wenn man sie durch eine rothglühende Glasröhre treibt; wobei

sie in Carbonhydrogengas, carbonsaures Ammoniak, brenzliches Öhl und Kohle zerfällt; b) durch Erhitzung mit Kupferoxyd, woben sie Wasser und gegen 1 Maß Azorgas, 4 Maß carbonsaures Gas liefert,

## §. 3468.

c) Verbindungen der brenzlichen Harnsäure. Im zweyten Grade der chem. Anz. erfordert dieselbe (u. Chev. u. Laff.) 40 Th. kalten und viel weniger heißen Wassers zur Auflösung, und ist auch auflöslich in siedendem Alkohol von 0,837 sp. Gew. Aus ersterem krystallisirt sie beym Erkalten in Nadeln, aus letzterem in der Gestalt weißer kleiner Körner. — Sie ist ferner auflöslich in conc. Salpetersäure, und bleibt beym Abdampfen unverändert zurück; wodurch sie sich wesentlich von der Harnsäure unterscheidet (welche bekanntlich dabey zerseht und in die sogenannte Purpursäure umgewandelt wird). — Von der conc. Schwefelsäure wird sie (n. Pearson) wahrscheinlich ebenfalls unverändert aufgelöst; denn es entbindet sich während dem Auflösen kein Gas, auch bewirkt hinzugefügtes Natriumoxyd keinen Niederschlag.

Durch energisch-chemische Verwandtschaft erzeugt die brenzl. Harnsäure eine eigenthümliche Reihe von Salzen; woben sie eine Sättigungscapacität = 3,875 (n. d. Äqm. Zahl berechnet) zu bewähren scheint. — Die brenzl. Harnsauren Salze werden theils durch unm. Verbind., theils im Wege dopp. Wahlverwandtschaft erzeugt. Sie sind zum Theil im Wasser auflöslich, wie die des Kalium-Natriumoxydes und Ammoniak. Wenig auflöslich ist das Baryumoxydsalz, und unauflöslich sind wenigstens die meisten Metallorxydsalze dieser Säure.

Die brenzl. harns. Salze bestehen durch schwache Verwandtschaft, und ihre gesättigten Auflösungen werden daher durch Salpetersäure unter Fällung der brenzl. Harnsäure

in der Gestalt eines weißen Pulvers, und durch die Auflösungen metallischer Salze, im Wege doppelter Wahlverwandtschaft zerlegt: woben insbesondere (n. Chev. u. Laff.) die Salze des Eisen-, Kupfer- und Silberoxydes und Mercuroxyduls, so wie das bas. essigsaure Bleyoxyd unauflösliche Niederschläge erzeugen (welche jedoch in Salpetersäure auflöslich sind).

Im Einzelnen weiß man von diesen Salzen Folgendes:

1. Brenzl. Harnsäure mit Kaliumoxyd. Das brenzl. harnf. Kaliumoxyd (n. Chev. u. Laff.) durch unmittelbare Verbindung erzeugt, ist im Wasser leicht auflöslich und krystallisirbar. Die Auflösung desselben wird durch Säuren unter Fällung der brenzl. Harnsäure zerlegt.

2. Brenzl. harnf. mit Natriumoxyd. Das brenzl. harnf. Natriumoxyd wird wie das Kaliumoxydsalz bereitet, und verhält sich auch im Übrigen so; ist jedoch (n. Chev. u. Laff.) nicht krystallisirbar.

3. Brenzl. Harnsäure mit Baryumoxyd. Das brenzl. harnf. Baryumoxyd wird durch unmittelbare Verbindung erzeugt, und erscheint als ein im kalten Wasser nur wenig auflösliches weißes Pulver. Durch Zersetzung des brenzl. harnf. Ammoniaks mittelst Barytwasser, scheint dieses Salz nicht gebildet werden zu können, denn es erfolgt dadurch keine Trübung (oder wird vielleicht ein Doppelsalz erzeugt?).

4. Brenzl. Harnsäure mit Calciumoxyd. Das brenzl. harnf. Calciumoxyd wird durch unmittelbare Verbindung erzeugt, und erscheint (n. Chev. und Laff.) als ein auflösliches warzenförmiges Salz, welches in gelinder Wärme schmilzt, beym Erkalten zu einer dem gelben Wachs ähnlichen Masse stocket, im Platintiegel geglüht 8,6 Calciumoxyd hinterläßt, und also

Calciumoxyd . . . 8,6

Brenzl. Harnsäure . . 91,4

---

100,0

enthält.



5. Brenzl. Harnsäure mit Bleoryd. Wenn man die Auflösung von brenzl. harnsaurem Kaliumoryd mit bas. effig. Bleoryd vermischt, so entsteht ein weißer Niederschlag, welcher (n. Chev. u. Laff.)

Bleoryd . . . . 71,5

Brenzl. Harnsäure . . 28,5

---

100,0.

enthält, und als bas. brenzl. harnf. Bleoryd angesehen wird. Neutrales effig. Bleoryd erzeugt aber in seiner Auflösung keinen Niederschlag. Das bas. Salz gibt bey der Zersetzung mittelst Kupferoryd 1 Maß Azotgas gegen 4 Maß Carbonensäuregas.

6. Brenzl. Harnsäure mit Eisenoryd. Das brenzl. harnf. Eisenoryd wird durch dopp. Wahlv. bereitet, und erscheint als gelblich grauer Niederschlag.

7. Brenzl. Harnsäure mit Kupferoryd. Das brenzl. harnf. Kupferoryd wird durch dopp. Wahlverwandtschaft erzeugt, und erscheint als bläulichweißer Niederschlag.

8. Brenzl. Harnsäure mit Mercurorydul. Das brenzl. harnf. Mercurorydul wird durch dopp. Wahlverwandtschaft erzeugt, und erscheint als weißer Niederschlag.

9. Brenzl. Harnsäure mit Silberoryd. Das brenzl. harnf. Silberoryd entstehet durch dopp. Wahlverwandtschaft und erscheint als weißer Niederschlag.

10. Brenzl. Harnsäure mit Ammoniak. Das neutr. brenzl. harnf. Ammoniak wird durch unmittelbare Sättigung der brenzl. Harnsäure oder des sauren Salzes mit Ammoniak bereitet, und ist noch nicht näher untersucht.

Das saure brenzl. harnf. Ammoniak wird bey der Zersetzung der Harnsäure durch trockene Destillation (S. 3463. a und S. 3466) erzeugt, und auf die (S. 3466) angegebene Art gereinigt. Es ist im Wasser und Alkohol auflöslich, krystallisirt büschelförmig, schmeckt schwach bitter, röthet das blaue Lakmus, und wird durch Kaliumoryd-Flauge

unter Ausscheidung des Ammoniaks zerfällt, die wässrige Auflösung desselben erzeugt (u. Henry) in der salpeters. Silberoxyd- und Mercuroxydauflösung weiße (in Salpetersäure und Essigsäure auflösbare) Niederschläge; trübt aber nicht die übrigen Mercuroxydsalze, und die Salzauflösungen der erdigen Metalloxyde und des Zinn-, Eisen-, Kupfer-, Gold- und Platinoxydes<sup>1)</sup>.

## V. Drygenirte Harnsäure.

§. 3469.

Die oxymurirte Harnsäure wurde zuerst von Wauquelin und späterhin auch von Lassaigne im reinen Zustande dargestellt. Vorher kannte man sie mehrere Jahre hindurch nur in Verbindung mit einem eigenthümlichen organischen Pigment, welches, sehr fest daran haftend, dieser Säure die Eigenschaft ertheilte, mit den Basen gefärbte Salze zu bilden. — Sie zeigte in diesem Zustande, wahrscheinlich in demselben Verhältniß, als sie mehr oder weniger Pigment enthielt, mehr oder weniger modificirte Eigenschaften, welchem Umstande es zuzuschreiben ist, daß dieselbe von verschiedenen Naturforschern verschiedene Benennungen erhielt, und daß man diese Modificationen Jahre lang für eben so viele verschiedene eigenthümliche Säuren ansah. So beschrieben Prout u. Wauq. eine Purpursäure, Brugnatelli eine erythrische Säure und Proust eine rosige Säure; die ohne Zweifel alle drey oxymurirte Harnsäure, und nur durch die Quantität des daran haftenden Pigments von einander verschieden sind. Es ist aber noch nicht ausgemacht,

<sup>1)</sup> Literatur. Scheele opusc. II. 77. — Scheerer's Journ. I. 67. — Annal. de Chim. et Phys. XIII. 155. — Schweigger's Jour. XXIX. 357. — Thoms. Syst. de Chim. trad p. Rissault. 1818 II. 198.

ob das an diesen Modificationen haftende Pigment bloß als Verunreinigung anzusehen, oder ob es mit der oxygenirten Harnsäure in constanten Verhältnissen, wie z. B. das Carulin mit der Schwefelsäure in der Carulin-Schwefelsäure vereinigt ist; in welchem letztern Falle die Purpursäure, erythrische Säure und rosige Säure allerdings als eigenthümliche Säuren, und zwar in jener Reihe der Säuren, in welche auch die Carulin-Schwefelsäure gehört, aufzuführen seyn würden. — Bis diese wichtige Frage beantwortet werden kann, wird es daher am zweckmäßigsten seyn, einstweilen hier im Texte die Eigenschaften der reinen oxygenirten Harnsäure aufzunehmen, und zur vergleichenden Übersicht in den Anmerkungen auch die Charaktere und das Verhalten jener drey mit Farbstoff verbundenen Modificationen beizufügen.

Die reine oxygenirte Harnsäure ist (n. Wauquelin) weiß, schmeckt deutlich sauer (ähnlich der Klessäure), krystallisirt nur schwierig in regelmäßiger Gestalt, und bildet dann quadratische, zuweilen mit einer Zuspitzung endigende Prismen. In der Hitze schmilzt sie bald, erlangt dabey ein gummiähnliches Ansehn, und erscheint nach dem Erkalten als eine spröde durchsichtige Masse. Sie enthält n. Wauquelin (welcher das Bleyoxydsalz zersezt) im Mittel von drey Versuchen

Carbon . . . .	37,34
Hydrogen . . . .	17,22
Stickstoff . . . .	16,04
Oxygen . . . .	29,34
	<hr/>
	99,94 <sup>1)</sup> <sup>2)</sup> .

<sup>1)</sup> Der Hydrogengehalt ist, wie man sieht, hier viel größer, als in der Harnsäure, und die oxygenirte Harnsäure könnte daher wohl passender hydrogenirte Harnsäure genannt werden. Man hat indessen Wauquelin's Benennung aus dem Grunde beybehalten, weil wir ohnehin schon von der Giesel

## §. 3470.

a) Darstellung der organirten Harnsäure.  
 22) n. Bauquelin. 10 Theile neutrales organirt-harnsaures Calciumoxyd (§. 3472. 5) werden in 240 Th. Wassers aufgelöst, und mit einer Auflösung von 3 Th. krystallisirter Klee säure vermischt; wobei klee saures Calcium-

bedroht sind, in der Mannigfaltigkeit der Benennungen unterzugehen.

- 2) Die Purpursäure (von Proust 1818 entdeckt) krystallisirt (n. Proust) bisweilen in zarten perlmutterglänzenden Schuppen, und fällt durch Säuren, aus ihren Auflösungen geschieden, als gelblich weißes Pulver nieder. Sie ist spec. schwerer als das Wasser, nicht schmelz- und sublimirbar, geschmack- und geruchlos, röthet nicht das blaue Lackmuspapier und enthält

	n. Proust.	Bauquelin.
Carbon . . .	27,27;	32,21
Hydrogen . .	4,55;	10,94
Stick . . .	31,82;	17,57
Oxygen . . .	36,36;	39,30
	100,00;	100,02.

Diese Verschiedenheit der Bestandtheilverhältnisse scheint darauf zu beruhen, daß Bauq. Purpursäure (wofür auch dessen Bereitungsart spricht) weniger Pigment enthielt.

Die erythrische Säure (Brugnatelli's) erscheint in farblosen durchsichtigen Rhomboëdern, die keinen Geruch, aber einen anfangs stechenden, dann süßen Geschmack besitzen, das blaue Lackmuspapier röthen und an der Luft verwittern. (Proust hält diese Substanz für eine Verbindung aus Salpetersäure und Purpursäure, oder aus saurem purpursauerm und salpeters. Ammoniak.)

Die rosige (rosenfarbene) Säure (Proust's) stellt ein lebhaft zinnoberrothes Pulver dar, welches einen scharfen Geschmack besitzt, das Lackmus merklich röthet, und an der Luft n. Vogel unveränderlich ist (n. Bauquelin aber weich wird, also Feuchtigkeit anziehet).

oxyd niederschlägt. Die abfiltrirte Flüssigkeit wird hierauf bis zur Trockenheit abgedampft, und der Rückstand mit Alkohol ausgezogen, welcher die oxygenirte Harnsäure aufnimmt, und das etwa noch vorhandene oxygnirt-harnsaure oder Klee saure Calciumoxyd zurück läßt. Aus der alkoholischen Auflösung gewinnt man endlich die Säure durch Verdünsten.

bb) n. Bauguelin. Man zersezt purpursaures Silberoxyd (S. 3472, <sup>16</sup>) mit Salzsäure; woben salzsaures Silberoxyd gebildet, und damit zugleich auch das Pigment zu einem festen Körper vereinigt niedergeschlagen wird, während die reine oxygenirte Harnsäure in die Flüssigkeit übergeht. Durch Abdampfen dieser Flüssigkeit erhält man die oxygenirte Harnsäure in quadratischen Prismen.

cc) n. Lassaigne. Man füllet eine kleine Glasröhre mit einer schwachen Auflösung des purpursauren Ammoniak (S. 3472, <sup>19</sup>), eine andere Röhre mit destillirtem Wasser, und vereinigt beyde durch eingelegte befeuchtete Asbestfäden. Man tauchet ferner den negativen Pol einer galvanischen Batterie in die Salzauflösung, den positiven hingegen in das Wasser, und überläßt das Ganze der Einwirkung der Batterie. Hierbey wird das purpursaure Ammoniak auf die Art zersezt, daß das Ammoniak und das Pigment zurück bleibt, während die reine Säure in das destillirte Wasser übergeführt wird; aus welchem dieselbe hierauf durch Verdunstung unter dem Recipienten der Luftpumpe und durch Mitwirkung von conc. Schwefelsäure, isolirt darzustellen ist.

dd) n. Ovesneville. 1 Th. Harnsäure wird mit 2 Th. Salpetersäure (von 1,273 sp. Gew.), welche mit 2 Th. Wassers verdünnt worden sind, in einem geräumigen Kolben übergossen, und der Kolben in Eis eingekühlt; weil die Mischung sonst erhitzt und Klee saure gebildet wird. Wenn die Harnsäure aufgelöst ist, so enthält die Flüssigkeit,

durch Einwirkung der Salpetersäure entstandene Purpursäure, d. i. oxygenirte Harnsäure mit dem gleichfalls aus der Harnsäure gebildeten rothen Pigment<sup>2)</sup> vereinigt und

<sup>2)</sup> Es ist noch nicht ausgemacht, ob das Pigment direct aus der Harnsäure, oder nur erst durch weitere Zersetzung der eben entstandenen oxygenirten Harnsäure gebildet wird; wahrscheinlich indessen findet, n. *Bauquelin*, der erste Fall Statt: so zwar, daß bey der Zersetzung der Harnsäure mittelst Salpetersäure (oder oxydirter Salz- oder Jodsäure) zuerst vorzugsweise das Pigment, dann bey stärkerer Einwirkung mehr oxygenirte Harnsäure und weniger Pigment, und zuletzt aus beyden Keesäure und Ammoniak erzeugt wird (§. 3463. c).

Eben so wenig ist auch das rothe Pigment selbst noch näher untersucht. — *Bauquelin* versuchte dasselbe isolirt darzustellen, indem er 1 Th. Harnsäure mit mehr als 2 Th. conc. Salpetersäure (mit gleichen Th. Wassers verdünnt) sehr gelinde erwärmte, die erfolgte Auflösung mit Kalkmilch im Ueberschuß versetzte, den entstandenen weißen Niederschlag von oxygenirt harnsaurem Calciumoxyd beseitigte, die darüber stehende rothe Flüssigkeit hingegen zur Trockenheit abdampfte, aus dem Rückstande mit Alkohol das salpetersaure Calciumoxyd auszog, und die zurückbleibende schwarzrothe Masse ferner mit Wasser behandelte; wobey eine rothe Auflösung (von purpursauem Calciumoxyd) erhalten wurde, während ein weißer Rückstand (wahrscheinlich oxygenirt harns. Calciumoxyd) zurück blieb. Die rothe Auflösung wurde dann wieder zur Trockenheit abgedampft und der Rückstand mit einer Auflösung von bas. carbonf. Kaliumoxyd gekocht; wobey wenig carbonf. und purpurf. Calciumoxyd mit rothgelber Farbe zurück, und eine Verbindung von purpurf. Kaliumoxyd mit braunrother Farbe in der Flüssigkeit blieb. Diese Flüssigkeit wurde ferner mit Essigsäure gesättiget, zur Trockenheit abgedampft, und mit Weingeist (v. 0,852 sp. G.) das effigg. Kaliumoxyd ausgezogen; wobey ein Rückstand blieb, welcher nach dem Trocknen schwarz und glänzend erschien, und im Wasser mit intensivrother Farbe auflöslich war. — Dieser Rückstand war indessen noch keinesweges reines Pig-

an Ammoniak gebunden (oder sogenanntes purpursaurer Ammoniak). Sie wird mit Ammoniak vollends neutralisirt, und mit bas. essigf. Bleyoxyd gefällt. Der hierbey entstehende schön rosenrothe Niederschlag wird ausgewaschen,

ment; denn seine Auflösung erzeugte mit Klee säure kleine Krystalle, wahrscheinlich Klee saures Kaliumoxyd, so daß also die Auflöslichkeit desselben im Wasser von demselben noch abhängenden Kaliumoxyd abhängig war. —

Die Eigenschaften dieses Pigments im isolirten Zustande sind also noch nicht bekannt; im unreinen Zustande verhält es sich folgender Maßen. Es scheint an und für sich im Wasser unauflöslich zu seyn. Mit den Säuren erzeugt es gelbe oder farblose Verbindungen; daher denn auch die dieses Pigment enthaltende Purpursäure nicht roth ist, und gleichwohl rothe Salze erzeugt, weil durch die Sättigung der Säure mit den Basen das Pigment frey wird, dadurch seine Farbe wieder erlangt, und in diesem Zustande an den entstandenen Salzen heftet. Die dießfällige Anziehung zu den Salzen muß überhaupt sehr groß seyn; denn n. B a u q u e l i n erhält man allemahl mehr oder weniger gefärbte Niederschläge, wenn die Auflösung eines purpursäuren Salzes durch eine solche Säure zersezt wird, welche mit der Basis einen unauflöslichen Niederschlag erzeugt. — Zersezt wird das Pigment durch Salzsäure, die es zuerst schon roth, dann bleibend gelb färbt; eben so durch Schwefelhydrogen, welches aus dem purpursäuren Bleyoxyd zuerst das Bley niederschlägt, dann aber auch die Purpursäure gelb färbt (und mithin das Pigment ändert). — Die wässerige Auflösung desselben wird durch Schwefel- und Klee säure in bräunlichrothen Flocken gefällt, und essigsaures Bleyoxyd erzeugt darin einen gelben Niederschlag.

Da das reine Pigment noch nicht dargestellt ist, so mangelt zwar zur Zeit auch noch die zuverlässige Ausmittlung der Bestandtheile. Aus der Vergleichung der in der oxygenirten Harnsäure und Purpursäure gefundenen Bestandtheilverhältnisse gehet indessen (n. B a u q u e l i n) hervor, daß dieses Pigment mehr Oxygen und Azot, als die oxygenirte Harnsäure enthalten muß.

dann in Wasser vertheilt und mit überschüssigem Schwefelhydrogen zerlegt; welches zuerst Schwefelbley, und späterhin unter Entfärbung der Flüssigkeit auch das Pigment niederschlägt: so zwar, daß die reine Säure aufgelöst bleibt, und durch Filtration und Abdampfung isolirt dargestellt werden kann \*).

---

4) Darstellung der Purpursäure. Die sogenannte Purpursäure entsteht allemahl, wenn die Harnsäure unter angemessenen Verhältnissen mit Salpetersäure (oxydirter Salzsäure oder oxyd. Jodsäure) behandelt wird. Man hat zu dieser Absicht folgende Vorschriften.

a) n. Proust. Die Harnsäure wird mit verdünnter Salpetersäure digerirt, wobey die Auflösung der erstern unter Aufschäumen Statt findet. Die Flüssigkeit wird hierauf bis zur Neutralisation der überschüssigen Salpetersäure mit Ammoniak versetzt; wobey sie allmählich dunkler roth wird, und endlich purpursaures Ammoniak in dunkelrothen körnigen Krystallen absetzt. Diesem Salze entziehet man sodann entweder geradezu mit Salz- oder Schwefelsäure das Ammoniak, in welchem Falle die Purpursäure etwas gefärbt zurück bleibt; oder man löset das Salz in erhitzter Kaliumoxydflauge auf, erhitzt die Flüssigkeit bis zur Entfärbung, und gießt sie hierauf in verdünnte Schwefelsäure, wobey die Purpursäure ungefärbt niederfällt.

b) n. Quesneville. Man verfährt ganz so wie oben (dd) bey der Darstellung der reinen oxydirten Harnsäure gelehrt wurde; mit dem Unterschiede jedoch; daß man bey der Behandlung mit Schwefelhydrogen dieses nicht bis zur gänglichen Entfärbung der Flüssigkeit, sondern nur bis zur vollständigen Fällung des Bleysalzes einströmen läßt; so daß also das rothe Pigment nicht niedergeschlagen, und mithin mit der oxygenirten Harnsäure verbunden bleibt.

c) n. Waquelin. W. löste die Harnsäure in verdünnter Salpetersäure auf, fällte die Auflösung mit überschüssigem Kalk, sonderte die Flüssigkeit vom Niederschlage, dampfte sie bis zur Honigdicke ab, extrahirte diesen Rückstand mit Alkohol, trocknete den unaufgelösten Theil, zog ihn dann



## §. 3471.

b) Zersetzung der oxygenirten Harnsäure. Sie wird zersetzt: a) durch Erhitzung auf einer Metallplatte,

mit Wasser aus, füllte mit Keesäure das Calciumoxyd und neutralisirte die abermahl abgegossene und erhitzte Flüssigkeit mit gepulverter Bleiglätte; wobei er einen goldgelben Niederschlag von purpursauem Bleioxyd erhielt, während oxyd. harnf. Bleioxyd in der Flüssigkeit aufgelöst blieb. — Das erhaltene purpursauere Bleioxyd wurde ferner in Wasser zerrieben, dieses dann mit Schwefelhydrogen geschwängert, und so 24 Stunden lang stehen gelassen; wobei schwarzes Schwefelbley niederfiel, und eine gelbe, beim Abdampfen braun werdende Flüssigkeit übrig blieb. Diese abgesonderte Flüssigkeit lieferte beim Abdampfen die Purpursäure verworren krystallisirt. Es ist klar (vergl. vorher h), daß auf solche Art durch das Schwefelhydrogen auch ein Theil des Pigments ausgeschieden wurde, und mithin die auf diesem Wege erzeugte Purpursäure weniger Pigment enthalten, und daher auch andere Eigenschaften (als die von Proust erzeugte Säure) zeigen mußte.

Darstellung der erythrischen Säure (nach Brugnatelli). Man behandelt die Harnsäure so lange mit wiederholt hinzugefügter Salpetersäure, als diese noch ein Aufbrausen bewirkt, läßt die entstandenen gelben Flocken sich setzen, gießt die klare Flüssigkeit ab, sammlet die Flocken auf dem Filtrum, trocknet sie so viel möglich, löset sie hierauf in Wasser auf und läßt die Flüssigkeit wieder verdampfen; wobei die erythrische Säure in Verbindung mit etwas Wasser krystallisirt. Es ist leicht einzusehn, daß man auf diese Weise nur saures purpurs. Ammoniak und vielleicht salpeters. Purpursäure und salpeters. Ammoniak erhalten kann.

Darstellung der rothigen Säure (n. Proust). Die rothige Säure wird vom thierischen Organismus bey krankhaften Störungen im Harn erzeugt, und findet sich (nicht häufig) im kritischen Harn am Wechselfieber, hitzigen Fieber, oder an Gichtanfällen leidender Kranken. — Um dieselbe darzustellen, wird das rothe, zuweilen krystallinische Sediment des kritischen Harns mit Wasser abgewaschen, dann

wobey sie sich aufblähet und einen starken Geruch nach Carbonazot. (blaus.) Ammoniak verbreitet; b) durch trockene Destillation, wobey sie in Carbonazot im Max. (blaus.); carbonf. Ammoniak, brenzliches Öhl und Kohle zerfällt<sup>1)</sup>:

mit Alkohol ausgezogen (wobey Harnsäure zurück bleibt) und die Flüssigkeit verdunstet. Die roßige Säure bleibt dabei als ein scharlachrothes Pulver zurück. — Daß indeffen das auf diese Art erlangte Präparat sehr zusammengesetzt seyn müsse, geht schon aus der Bereitungsart hervor. — Übrigens hat Vogel gezeigt, daß sich aus dieser Substanz durch Kaliumoxyd Ammoniak entblenden lasse; und aus ihrer Auflösung in conc. Schwefelsäure durch Wasser reine Harnsäure niedergeschlagen werde. — Prout und Wurzer hingegen haben gefunden, daß das kritische Harnsediment auch Salpetersäure enthalte. Man ist also berechtigt anzunehmen, daß die roßige Säure auch hier durch Einwirkung der Salpetersäure auf die Harnsäure entstanden, und mithin an und für sich wie die Purpursäure aus organisierter Harnsäure und Pigment zusammengesetzt, und dann vielleicht mit Ammoniak und vielleicht mit Natriumoxyd zum Salze verbunden, wohl auch mit einigen Nebenbestandtheilen des Harns verunreinigt, und nur durch ein Uebermaß des Pigments roth gefärbt sey.

- 2) Zerlegung der Purpursäure (nach Prout):  
 a) durch trockene Destillation, wobey sie wenig Carbonazot im Max. (blaus.) und brenzl. Öhl und viel carbonf. Ammoniak liefert und eine pulverige Kohle hinterläßt;  
 b) durch Electricität (s. S. 347. oc); c) durch Einwirkung der Luft, wobey sie sich allmählich röthet. (Es ist noch nicht ausgemacht, ob dies dadurch geschieht, daß aus der Luft Ammoniak absorbirt, und also purpursaurer Ammoniak gebildet wird; oder ob dieses Ammoniak durch Zerlegung eines Theils der Säure selbst entsteht, oder ob durch das Oxygen der Atmosphäre ein Theil der Säure in rothes Pigment verändert wird). Erhitzt man die Purpursäure an der Luft, so wird sie ohne zu schmelzen roth (inbem wahrscheinlich Ammoniak entsteht) und verbrennet sodann ohne besondern Geruch; d) durch conc. Salpetersäure, welche dieselbe unter Aufbrausen auflöst und zum Theil in Ammoniak umwandelt, so daß man beim Abdampfen purpursaurer

## §. 3472.

c) Verbindungen der oxygenirten Harnsäure. Im zweyten Grade der chemischen Anziehung ist diese Säure leicht auflöslich im Wasser und im Alkohol <sup>2)</sup>).

---

Ammoniak erhält; e) durch wässerige oxyd. Salzsäure, welche eine ähnliche Wirkung hervorbringt.

Versehung der erythrischen Säure (nach Brugnat.): a) durch Hitze, welche bey gelinder Einwirkung die Röthung, bey der Steigerung aber die Zerstörung bewirkt; b) durch Luft, indem die nicht verwitterten Krystalle dieser Säure durch die Sonnenstrahlen bald geröthet werden; c) durch Electricität, indem die wässerige Auflösung dieser Säure im galvanischen Kreise Oxygengas, aber fast gar kein Hydrogengas entbindet, und sich ein Theil der Säure am positiven Pole sammelt, während am negativen eine dunkelrothe Färbung (u. B. durch Desoxydation der Säure) erfolgt; d) durch Berührung mit Eisen, welches gleichfalls die Röthung bewirkt (was aber mit Phosphor nicht geschieht).

Versehung der rothigen Säure. a) durch Hitze, indem sie (u. Proust) auf glühende Kohlen gestreuet einen stehenden, aber nicht thierisch-brennlichen Geruch verbreitet; b) durch conc. Salpetersäure, welche die rothige Säure (u. Vogel) unter Azotorydgasentbindung in eine gelbe Masse umwandelt, und (wie bey der gleich behandelten Harnsäure) einen rothen schuppigen Rückstand erzeugt; c) durch Salzsäure, welche (u. P.) in längerer Zeit eine gelbe Färbung bewirkt; d) durch oxydirte Salzsäure, welche (u. Bauqu.) sogleich dasselbe veranlaßt; e) durch schwefligte Säure, welche im wässerigen Zustande (u. P.) eine hoch carminrothe Färbung bewirkt; f) durch conc. Schwefelsäure, welche dieselbe (u. B.) ruhig zu einer dunkelrothen Flüssigkeit auflöst, aus welcher wenig Wasser oder Weingeist, unter Zerstörung der Farbe, weiße Harnsäure niederschlägt. (Wenn die Schwefelsäure mit 3 Th. Wasser verdünnt wurde, so erfolgt die Niederschlagung der weißen Harnsäure nach einigen Tagen von selbst); g) durch Kaliumoxydauflösung, welche im conc. Zustande (u. P.), die pulverige rothige Säure braungelb färbt, Ammo-

Durch energisch-chemische Verwandtschaft vereinigt sie sich mit den Basen zu eigenthümlichen Salzen. Die oxygenirt harnsf. Salze sind farblos, zum Theil wenigstens neutral, aber überhaupt noch wenig untersucht. Die oxygenirte Harnsäure zeigt übrigens nur eine geringe Sättigungscapacität, die aber noch nicht näher bestimmt,

nicht entbindet, und die Säure dergestalt verändert, daß sie hieauf auch durch ein Uebermaß von stärkeren Säuren (zwar mit gelber Farbe gefärbt, aber nicht mehr geröthet wird;) h) durch salpeters. Silberoxyd, welches (n. W.) die pulverige Säure während einigen Stunden grün färbt.

- 3) Die Purpursäure erfordert über 10000 Th. kiedendes Wasser zur Auflösung, und diese besitzt (wahrscheinlich durch etwas in der Hitze gebildetes purpurs. Ammoniak) eine blaß-rothe Farbe, und behält diese auch bis zum Erkalten; woben sie sich nur wenig trübt. — Sie ist ferner auflöslich in conc. Schwefelsäure und mehreren andern conc. Mineral-säuren (Die Salpetersäure nicht getechnet, weil diese zersehend einwirkt) und selbst in erhitzter conc. Essigsäure und eben so in Alkalilauge, wenn diese im Uebermaß angewendet werden; aber unmerklich oder gar nicht auflöslich in verdünnter Schwefel-, Salz-, Phosphor-, Citronen-, Essig-, Klee- und Weinsäure. Im Alkohol und Äther ist sie unauflöslich.

Die erythrische Säure (die Krystallstele) ist im Wasser und im Alkohol ohne Färbung auflöslich. Aus der freiwillig verdunstenden wässerigen Auflösung scheidet sich die Säure unverändert ab; geschieht die Abdampfung jedoch unter Mitwirkung der Hitze, so erhält man einen röthten Rückstand, welcher aus erythrischer Säure und rother Materie besteht, und mit rother Farbe im Wasser auflöslich ist. Diese Auflösung röthet die Haut schneller als die Auflösung der Harnsäure in Salpetersäure, verliert mit der Zeit unter Ausscheidung weißer Flocken ihre Farbe, und liefert beim Erhitzen rothe Dämpfe und ein blaß rosenrothes Destillat, welches keine erythrische Säure enthält, indem diese entfärbt in der Retorte zurück bleibt.

Die rosige Säure ist im Wasser und im Alkohol ziemlich leicht auflöslich.

sondern vielmehr sehr zweifelhaft ist; indem sie nach der Analyse des Wlenorydsalzes = 21,332, nach der des Calciumorydsalzes hingegen nur = 5,44 (oder  $1\frac{1}{2}$  ihres Oxygengehaltes) erscheinet <sup>2)</sup>).

Die wenigen bis jetzt bekannten Salze dieser Säure hat Wauquelin dargestellt. Es sind folgende:

1. Oxygenirte Harnsäure mit Kaliumoryd. Das oxygenirte harnsaure Kaliumoryd entsteht durch unmittelbare Sättigung der Säure mit der Basis, läßt sich vollkommen neutral darstellen, ist farblos, aber noch nicht weiter untersucht <sup>3)</sup>).

---

<sup>2)</sup> Die Purpursäure erzeugt (n. Proust) eigenthümliche Salze, und zeigt dabei, nach den neutralen Salzen berechnet, eine Sättigungscapacität =  $\frac{1}{4}$  ihres Oxygengehaltes. Ihre Verwandtschaft zu den Basen ist nicht groß, doch treibt sie die Carbonsäure aus ihrer Verbindung mit Alkalien aus. — Die purpursäuren Salze sind im neutralen Zustande aus 1 Äqu. Basis und 2 Äqu. Säure zusammengesetzt, es gibt aber auch bas. und saure Salze. Diese Salze werden größtentheils im Wege doppelter Wechselverwandtschaft erzeugt, und sind meistens roth, einige aber auch grün oder grünlich gefärbt. Die der Metalloxyde und des Ammoniakts scheinen sämmtlich in einem besonderen Verhältniße zum Lichte zu stehen; indem sie, was vorzüglich beim Ammoniaktsalze hervorstechend der Fall ist, je nachdem das Licht durchfällt oder unter verschiedenen Umständen zurückgeworfen wird, bald roth, bald grün, bald röthlichbraun erscheinen.

Die erythrische Säure bildet (n. Brugnatelli) Salze, die noch wenig untersucht sind. Ihre Verwandtschaft zu den Basen zeigt sich indeffen nur schwach; aber immer noch hinreichend, um die Carbonsäure aus dem carbonf. Kaliumoryd auszutreiben.

Die rosige Säure bildet (n. Proust) mit den Alkalien unkrystallisirbare, noch alkalisch schmeckende Salze, aus welchen stärkere Säuren die rosige Säure als ein weißliches, ins Gelbliche ziehendes Pulver fällen. Mit einigen Metalloxyden gibt sie gefärbte Niederschläge. Die rosigen Salze sind wenig untersucht.

<sup>3)</sup> Purpursäure mit Kaliumoryd. Das purpursäure-

1. Druggirte Harnsäure mit Sodiumoxyd. Hier gilt alles, was vom Kaliumoxydsalze angeführt wurde (s. oben 1).<sup>1)</sup>

2. Drugg. Harnsäure mit Baryumoxyd. Die Verbindung aus beyden ist noch nicht näher untersucht<sup>2)</sup>.

Kaliumoxyd entsteht, wenn man die in der Siedhitz bereitete wässerige Auflösung des purpursäuren Ammoniak mit einer Auflösung des neutralen carbon-säuren Kaliumoxydes zersetzt, in Gestalt eines dunkelbräunlichrothen pulverigen Niederschlages, oder bey langsame Ausscheidung in kleinen Kryställchen, welche letztes als das purpursäure Ammoniak im Wasser auflöslich sind, und eben wie dieses bey durchfallendem Lichte roth, bey auffallendem hingegen auf den breiten Flächen glänzend grün, auf den schmalen hingegen röthlichbraun erscheinen.

Erythrische Säure mit Kaliumoxyd. Dieses Salz wird durch unmittelbare Verbindung erzeugt. Es ist farblos und hat einen sehr süßen Geschmack. Seine wässerige Auflösung zersetzt sich sehr bald und reagirt dann sauer, wird bey Einwirkung der Sonnenstrahlen erst gelb, und setzt hierauf eine rothe im Wasser mit rother Farbe auflöslche Substanz ab.

Rosige Säure mit Kaliumoxyd. Das rosige saure Kaliumoxyd wird unter Ausscheidung von Ammoniak gebildet, wenn man die rosige Säure mit Kaliumoxydlauge behandelt (die rosige Säure enthält also wohl Ammoniak). Das entstehende Salz ist ungefärbt, im Wasser auflöslich, und wird durch überschüssig hinzugefügte Säuren nicht roth (s. oben §. 347<sup>1)</sup>).

1) Purpursäure mit Sodiumoxyd. Das purpurs. Sodiumoxyd wird wie das purpurs. Kal. (s. oben 1) bereitet, erscheint als dunkelziegelrothes krystallinisches Pulver, und erfordert bey 15° C. 3000 Th. Wasser zur Auflösung, welche sich in der Farbe von den Auflösungen des Ammoniak und Kaliumoxydsalzes einigermaßen unterscheidet.

2) Purpursäure mit Baryumoxyd. Das purpurs. Baryumoxyd entsteht im Wege doppelter Wahlv. durch Fällung des purpurs. Ammoniak mittelst essig. Baryumoxyd als ein dunkelgrünes Pulver, welches im Wasser wenig,

4. Oxyg. Harnsäure mit Strontiumoxyd. Die reine Verbindung ist noch nicht untersucht <sup>7)</sup>).

5. Oxyg. Harnsäure mit Calciumoxyd. Diese verbinden sich zum bas. neutralen und sauren Salz.

Das bas. oxyg. harns. Calciumoxyd wird bereitet, wenn man 1 Th. Harnsäure mit mehr als 2 Th. conc. Salpetersäure und eben so viel Wasser in gemeiner oder doch nur wenig gesteigerter Temperatur (denn bei zu viel Säure oder zu großer Hitze entsteht Keesäure) auflöst, und die gelbe Flüssigkeit mit Kaltmilch übersättiget; wobei das bas. oxyg. harns. Calciumoxyd als weißer Niederschlag zu Boden fällt, und eine intensivrothe Flüssigkeit entsteht, welche purpursaures Calciumoxyd aufgelöst hält. — Das abgesonderte Salz erscheint als ein körnig krystallinischer halbdurchsichtiger glänzender Körper, besitzt einen süßen schwach alkalischen Geschmack, und verliert beim Austrocknen 0,21 Wasser. Im kalten Wasser ist es wenig, im heißen hingegen in größerer Menge auflöslich, doch läßt

---

aber doch noch mehr auflöslich ist, als das Calciumoxydsalz, und eine purpureothe Auflösung liefert.

Erythrische Säure mit Baryumoxyd. Das Barytwasser fället selbst aus der sehr verdünnten Auflösung die erythrische Säure in weißen Flocken, die aber in einem Ueberschuß der erythrischen Säure oder anderer, und selbst sehr schwacher Säuren wieder auflöslich sind, und der Luft ausgesetzt mit der Zeit in carbonsaures Baryumoxyd übergehen.

Rosige Säure mit Baryumoxyd. Die rosige Säure fället nicht das Barytwasser, das Salz aus beiden muß also im Wasser auflöslich seyn.

<sup>7)</sup> Purpursäure mit Strontiumoxyd. Die Verbindung wird wie das Baryumoxydsalz (s. oben <sup>5)</sup>) bereitet, und erscheint als ein dunkelrothbrauner Niederschlag; welchen einen schwach grünlichen Strich zeigt, und mit purpureothen Farbe im Wasser auflöslich, und zwar auflöslicher ist, als das Calciumoxydsalz.

Rosige Säure mit Strontiumoxyd verhält sich wie mit dem Baryumoxyd (s. oben <sup>5)</sup>).

Die Auflösung einen Theil des Salzes in weißen Flocken fallen, wenn sie bis zum Sieden erhitzt wird. Aus der erkaltenden Auflösung krystallisirt es unverändert. An der Luft zieht es keine Carbonsäure an. Bey seiner Zerstörung durch Hitze hinterläßt es 0,275 Calciumoxyd; es enthält daher (n. Wauqu.) 41,5 Säure, 27,5 Oxyd und 31 Wasser.

Das neutrale oxyg. harnsf. Calciumoxyd wird bereitet, indem man das basische Salz mit Wasser bis zum Sieden erhitzt, und so viel Essigsäure zusetzt, als zur Neutralisation hinreichend ist. Es krystallisirt bey dem Erkalten in weißen schönen rhomboidalen Prismen mit sehr glänzenden Facetten, die einen schwach süßen Geschmack besitzen, bey dem Trocknen 0,25 bis 0,26 Wasser verlieren, und in 40 Th. kalten und weniger heißen Wassers auflöslich sind. Die Auflösung fället das essigf. Bleyoxyd weiß, das sehr verdünnte salpetersf. Silberoxyd aber gar nicht. Bey der trocknen Destillation liefert dieses Salz zuerst Wasser und dann einen weißen Dunst, aus welchem carbonf. Ammoniak in schönen Nadeln sublimirt und eine wenig Carbonazot im Mar. und carbonf. Ammoniak enthaltende Flüssigkeit abgesetzt wird; während eine schwarze aufgeblähte Masse zurück bleibt, welche aus Kohle und carbonf. Calciumoxyd besteht. An der Luft erhitzt, wird es unter Entbindung eines braunrothen Dampfes zerstört. Die Bestandtheile scheinen, nach Wauquel., 60,8 bis 63 Säure, 12 bis 13 Calciumoxyd und 25 bis 26 Wasser zu seyn.

Das saure oxyg. harnsf. Calc. enthält man (n. Wauqu.) wenn man das bas. Salz mit heißem Wasser und etwas mehr Salpetersäure, als zur Sättigung des überschüssigen Calciumoxydes hinreichend ist, auflöst, und die Flüssigkeit erkalten läßt; wobei das saure Salz krystallinisch abgesetzt wird \*).

\*) Purpursäure mit Calciumoxyd. Das purpursf. Calc. wird wie das Baryumoxydsalz bereitet (s. ob. \*) und erscheint als ein grünlich braunes Pulver, welches (mit



6. Oxyg. Harnsäure mit Magniumoxyd. Die reine Verbindung ist noch nicht untersucht <sup>9)</sup>.

7. Oxyg. Harnsäure mit Aluminiumoxyd. Die reine Verbindung kommt man noch nicht <sup>10)</sup>.

8. Oxyg. Harnsäure mit Zinnorydul. Das oxyg. harnf. Zinnorydul entstehet als weißer Niederschlag, wenn man die wässerige Auflösung der oxyg. Harnsäure mit der Auflösung des salzsauren Zinnoryduls vermischt <sup>11)</sup>.

9. Oxyg. Harnsäure mit Bleoryd. Das oxyg. harnf. Bleoryd wird im Wege doppelter Wahlv. erzeugt, wenn man oxyg. harnsaures Calciumoxyd mit essigsaurem Bleoryd zerlegt. Es fällt dabei theils sogleich, theils beim Abdampfen als weißer Niederschlag zu Boden; dampft man die filtrirte Flüssigkeit jedoch bis fast zur Trockenheit ab, so ist dann der abgewaschene Niederschlag im Wasser

---

purpurrother Farbe) sehr wenig im kalten und etwas mehr im heißen Wasser auflöslich ist. Es steht in der Auflöslichkeit dem Baryum- und Strontiumoxydsalze weit nach.

Erythrische Säure mit Calciumoxyd. Die Verbindung aus beynen wird wie das Baryumoxydsalz (s. ob.) erzeugt und zerlegt.

Rosige Säure mit Calciumoxyd. Verhalten sich wie oben (s. 6) vom Baryumoxydsalze angeführt wurde.

9) Das purpurs. Magniumoxyd wird durch dopp. Wahlv. erzeugt, ist sehr auflöslich im Wasser und ertheilt demselben eine purpurrothe Farbe.

10) Purpursäure mit Aluminiumoxyd. Wenn man eine Auflösung des purpurs. Ammoniak mit Alanaauflösung vermischt, so erfolgt erst nach einiger Zeit Entfärbung der Flüssigkeit und ein geringer weißer Niederschlag, welcher vielleicht purpurs. Aluminiumoxyd ist.

11) Purpursäure mit Zinnorydul. Das purpurs. Zinnorydul wird erzeugt, wenn man purpurs. Ammoniak mit salzf. Zinnorydul vermischt. Zuerst erfolgt eine scharlachrothe Färbung, dann Entfärbung, und nach einigen Stunden die Ablagerung dieses Salzes in Gestalt perlweißer Krystalle.

nicht mehr auflöslich (vielleicht basisches Salz). . . . . Bey der Zerstörung durch Hitze hinterlassen 100 Th. dieses Salzes 75 Th. Bleysoryd <sup>12)</sup>).

10. Oxyg. Harnsäure mit Zinkoxyd. Die reine Verbindung ist noch nicht untersucht <sup>13)</sup>).

11. Oxyg. Harnsäure mit Eisenorydul. Die reine Verbindung ist noch nicht untersucht <sup>14)</sup>).

<sup>12)</sup> Purpursäure mit Bleysoryd. Das purpurs. Bleysoryd entsteht (nach Proust) im Wege dopp. Wakh., wenn man purpurs. Amm. mit salpeters. Bleysoryd zersetzt, und erscheint als rosenrothe Auflösung. Bauqu. erzeugte dieses Salz auf anderem Wege (S. 3470. 4, o) in Gestalt eines goldgelben Niederschlages.

Erythrische Säure mit Bleysoryd. Nach Brugnat. erhält man das erythrischsaure Bleysoryd durch Behandlung des Bleysorydes mit wässriger erythrischer Säure, oder durch Zersetzung des erythrisch. Kaliumorydes mittelst Bleysalzen. Es ist weiß, im Wasser wie in überschüssiger erythr. Säure und Essigsäure auflöslich. Auch das metallische Blei wird von der erythrischen Säure angegriffen, und die sich bildende Auflösung gibt mit Schwefelsäure einen weißen Niederschlag (die erythr. Säure muß also wohl Salpetersäure enthalten).

Rosige Säure mit Bleysoryd. Diese Säure erzeugt mit dem essigsauren Bleysoryd einen rosenrothen Niederschlag.

<sup>13)</sup> Purpursäure mit Zinkoxyd. Das purpurs. Zinkoxyd entsteht, wenn man purpurs. Ammoniak mit essig. Zinkoxyd vermischt, und fällt als ein schön gelber Niederschlag zu Boden, während sich auf der Flüssigkeit ein regenbogenfarbiges Häutchen zeigt.

Erythrische Säure mit Zinkoxyd. Das Zinkorydhydrat wird von der wässrigen erythrischen Säure unter Mitwirkung der Hitze zu einer farbenlosen Flüssigkeit aufgelöst, die sich beim Erkalten trübt.

<sup>14)</sup> Purpursäure mit Eisenorydul. Das purpurs. Ammoniak erzeugt in der Auflösung des schwefels. Eisenoryduls eine gelblichrothe Färbung, aber keinen Niederschlag.

11. Oxyg. Harnsäure mit Kobaltoryd. Die reine Verbindung ist noch nicht untersucht <sup>15</sup>).

12. Oxyg. Harnsäure mit Nickeloryd. Die reine Verbindung ist noch nicht untersucht <sup>16</sup>).

14. Oxyg. Harnsäure mit Kupferoryd. Die reine Verbindung ist noch nicht untersucht <sup>17</sup>).

**Erythrische Säure mit Eisenorydul.** Die Verbindung wird bereitet, wenn man metallisches Eisen in wässriger erythrischer Säure auflöst, und die Auflösung ist bald gelb, bald roth, bald blau; wird aber in jedem Falle durch Zusatz von Alkalien blau. — Das Eisenorydhydrat löset sich in der wässrigen erythrischen Säure mit gelber Farbe auf, die aber durch Sonnenlicht oder Alkalien gleichfalls blau, in der Folge aber wieder gelb wird. Eisenorydhydrat löset sich in dieser Säure ebenfalls mit gelber Farbe auf, und die gesättigte Auflösung gibt mit wenig Alkali einen grauen Niederschlag, welcher aber bei mehr Alkali mit blauer Färbung wieder aufgelöst wird. — Alle diese Auflösungen setzen im galvanischen Kreise am negativen Pol eine blaue Rinde ab. — Es ist nach allem diesem noch ungewiß, ob das des Eisen als Orydul oder Oryd mit der erythrischen Säure verbunden sey. — Die Eisenaufösungen werden auch vom erythrisch. Kallumoryd und Ammoniak blau gefärbt. Sind aber diese beyden Salze bereits zum Theil zersetzt, so ist zur Hervorbringung der blauen Farbe etwas Alkalizusatz erforderlich.

15) Purpursäure mit Kobaltoryd. Purpurf. Ammoniak mit essigf. Kobaltoryd gibt nach einiger Zeit einen Niederschlag von röthlichen körnigen Krystallen.

16) Purpursäure mit Nickeloryd. Purpurf. Ammoniak mit salpetersf. Nickeloryd erzeugt grünliche Färbung, aber keinen Niederschlag.

17) Purpursäure mit Kupferoryd. Das purpursäure Ammoniak färbt die Auflösungen des essigf. und schwefelsf. Kupferorydes gelblichgrün, erzeugt aber keinen Niederschlag.

**Erythrische Säure mit Kupferoryd.** Die erythrische Säure erzeugt mit Kupferorydhydrat eine grüne, feberartig krystallisirende Auflösung, die sich nicht nur mit Ammoniak, sondern auch mit Kallumoryd, ohne daß ein

16. Dryg. Harnsäure mit Mercurorydul. Die reine Verbindung ist noch nicht dargestellt <sup>18)</sup>.

16. Dryg. Harnsäure mit Mercuroryd. Die dryg. Harnsäure erzeugt in der Auflösung des salpetersf. Mercurorydes (wenn die überschüssige Säure derselben vorher mit Kaltwasser neutralisirt worden ist) einen weißen flockigen Niederschlag <sup>19)</sup>.

17. Dryg. Harnsäure mit Silberoryd. Weder die freye dryg. Harnsäure, noch das dryg. harnsf. Calciumoryd erzeugt mit dem salpetersf. Silberoryd einen Niederschlag. Das dryg. harnsf. Silberoryd muß also auflöslich seyn <sup>20)</sup>.

Niederschlag entsteht, blau färbt (der letzte Umstand deutet auf Ammoniakgehalt in der sogenannten erythrischen Säure).

18) Purpursäure mit Mercurorydul. Das purpursf. Ammoniak gibt mit salpetersaurem Mercurorydul einen purpurfarbenen Niederschlag.

19) Purpursäure mit Mercuroryd. Das purpursf. Ammoniak gibt mit salpetersf. Mercuroryd sogleich, mit salzsaurem erst nach einiger Zeit einen blafsrothen Niederschlag, während die Flüssigkeit fast gänzlich entfärbt wird.

Erythrische Säure mit Mercuroryd. Erwärmete erythrische Säure bildet mit Mercuroryd ein weißes Pulver, welches im Wasser unauflöslich ist.

20) Purpursäure mit Silberoryd. Das purpursf. Silberoryd entsteht, wenn man purpursf. Ammoniak mit salpetersf. Silberoryd vermischt (n. Prout) als ein dunkel purpurrother Niederschlag, während die Flüssigkeit fast ganz entfärbt wird.

Noch Bauquelin wird das neutrale Salz erzeugt, wenn man 1 Th. Harnsäure mit 100 Th. Salpetersäure (v. 1,295 sp. Gew.) auflöst, dann mit Ammoniak nicht ganz sättigt, hierauf mit salpetersf. Silberoryd fället, und den Niederschlag so lange wäscht, bis die Reaction mit Salzsäure zeigt, daß die Waschwasser nur noch wenig Silber (nämlich purpursf. Silberoryd) enthalten. (Hätte man die Auflösung mit Ammoniak vollkommen neutralisirt, so zeigt sich der Niederschlag anders manirt, nämlich couleur de pensée, und ist dann flockig; vielleicht eine andere Modific. des Salzes.)

1a. Org. Harnsäure mit Goldam. Die reine Verbindung fennet man noch nicht <sup>21</sup>).

Das nach B. erzeugte Salz erscheint als körniger purpurrother Niederschlag, ist sehr wenig auflöslich im Wasser, und liefert im möglichst trockenen Zustande, der trockenen Destillation unterworfen, Wasserdämpfe, Carbonsäure, und ein anderes, wie carbonf. Carbonoxyd riechendes, Sulfurwährendes Gas, und im Rückstande metallisches Silber und etwas Kohle.

Als B. dieses Salz mit weniger verdünnter Salzsäure, als zur Sättigung des Silberoxydes hingereicht hätte, behandelte, so entstand eine anfangs rothe, dann wieder sich entfärbende Flüssigkeit, welche, bei gelinder Wärme abgedampft, zuerst an den Wänden des Gefäßes eine geringe Menge einer purpurothen Substanz, und nach stärkerer Concentration weiße (org. harnf. Silberoxyd?) und rothe kleine Krystalle, absetzte, die sauer reagirten und saures purpursaures Silberoxyd zu seyn schienen. Wurden diese Krystalle mit kaltem Wasser behandelt, so wurde nur ein Theil derselben zur gelben Flüssigkeit aufgelöst, während ein rosenfarbener Rückstand blieb. Wurde ferner die gelbe Flüssigkeit abgedampft, so lieferte sie ein Gemenge von weißen und gelblichen Krystallen, aus welchem an der Luft die gelblichen Krystalle zu einer sehr silberhaltigen Flüssigkeit erstarrten, während die weißen silberreichen Krystalle sich wie org. Harnsäure verhielten. Der erwähnte rosenfarbene Rückstand ließ nach der Behandlung mit heissem Wasser noch einen Rest, welcher nun unauflöslich war, vor dem Löthrohre mit Knistern und rothen Funkenstrahlen verflüchtigt wurde, und in einer Glasröhre erhit, mit Hinterlassung von Kohle, und reducirtem Silber detonirend, einen weissen, sehr schwebenden, Sulfurwährenden Dampf verbreitete, welcher sich an den Seitenwänden des Gefäßes zu einer weissen, im Wasser auflöselichen Substanz verdichtete.

Erythrische Säure mit Silberoxyd. Die erythrische Säure bildet in der Wärme mit Silberoxyd eine weiße pulverige Verbindung, salpaterf. Silberoxyd mit erythrisch. Kaliumoxyd einen weissen gallertartigen Niederschlag.

Rosige Säure mit Silberoxyd. Bringet man

19. Oxyg. Harnsäure mit Platinoryd. Die reine Verbindung ist nicht bekannt <sup>21)</sup>.

20. Oxyg. Harnsäure mit Ammoniak. Wenn man die oxyg. Harnsäure mit Ammoniak sättiget, und die Flüssigkeit an der Sonne verdunsten läßt, so verflüchtiget sich ein Theil des Ammoniaks, und es krystallisirt bloß saures oxyg. Harns. Ammoniak; welches ungesärbt ist, und mit Kaliumoryd Ammoniak fahren läßt <sup>22)</sup>.

rothsaures Ammoniak mit conc. salpeters. Silberauflösung in Berührung, so wird dasselbe henteillengrün.

21) Purpursäure mit Goldoryd. Purpurf. Ammoniak mit salzf. Goldoryd erzeugt gelbliche Färbung, aber keinen Niederschlag.

22) Purpursäure mit Platinoryd. Purpurf. Ammoniak mit salzsaurem Platinoryd erzeugt gelblich scharlachrothe Färbung, aber keinen Niederschlag.

23) Purpursäure mit Ammoniak. Das purpurf. Ammoniak entsteht durch Einwirkung der Salpetersäure auf die Harnsäure (s. S. 347. 4. a). Es krystallisirt in vierseitigen Prismen, die bey durchfallendem Lichte granatroth erscheinen, bey zurückgeworfenem Lichte hingegen auf den zwey breiten Flächen eine glänzend grüne (wie die Flügeldecken der spanischen Fliege) und auf den zwey schmalen Flächen eine dunkelrothlichbraune, oder bey stärkerem Lichte eine grünliche Farbe zeigen. Diese Krystalle sind geruchlos, besitzen einen süßlichen Geschmack und bilden bey 15° C. mit 1500, und in höherer Temperatur mit viel weniger Wasser eine carmoisinrothe Auflösung, sind aber unausföhllich im Alkohol und im Äther.

Nach Bauquelin gibt es zwey Modificationen dieses Salzes, die eine ist das vorhin beschriebene rothe, aus der neutralen Auflösung krystallisirende Salz; welches zuweilen auch in quadratischen Blättern aufsteiget, und 3000 Th. kaltes Wasser zur Auflösung erfordert. Die, im conc. Zustande purpurrothe Auflösung verliert, wenn sie verdünnt wird, durch Einwirkung des Lichtes bald ihre Farbe, welche eben so auch durch andere desoxydirende Substanzen zerstört wird. — Die zweyte Modification dieses Salzes krystalli-

21. Oxyg. Harnsäure mit Harnsäure <sup>24)</sup> 25).

steht aus der etwas Säureüberschuß habenden Auflösung mit isabellgelber Farbe, ist wenig auflöslich im Wasser, färbt sich aber am Lichte (selbst durch Gefäße von der Berührung der Luft sorgfältig abgeschlossen) schon während einigen Stunden purpuroth.

**Erythrische Säure mit Ammoniak.** Das erythrischsaure Ammoniak entsteht, wenn man die wässerige Auflösung der erythrischen Säure mit wässrigem Ammoniak vermischt, oder in letzterem die krystallisirte Säure auflöst. Im ersten Falle ist die Auflösung farblos, und wird bald wie die Auflösung des Calciumoxydhalzes zerfällt. Im letzten Falle wird die concentrirtere Auflösung gelb, trübt und röthet sich, und setzt gelbe Flocken ab, die sich mit rother Farbe im Wasser wieder auflösen lassen.

**Rosige Säure mit Ammoniak.** Das rosige Ammoniak entsteht durch Behandlung der rosigen Säure mit Ammoniak, und erscheint als ein gelbes Pulver, welches leichter als die Säure im Wasser auflöslich ist, und aus dessen Auflösung andere Säuren die rosige Säure als gelbes Pulver fällen.

24) Rosige Säure mit Harnsäure. Die rosige Säure vereinigt sich mit der Harnsäure so innig zu einer rothen Verbindung, daß diese nur mühsam durch Behandlung mit heißem Wasser oder Alkohol wieder getrennt werden kann.

25) Literatur. Mém. d'hist. nat. VII. 253; IX, 155. — Annal. de Chim. et de Phys. XI, 48; XXII, 334. — Journ. de Phys. LVI, 113; LXXIII. — Giornale di Fisica, Chem. etc. Dec. II. Tom. I. 38, 117. — Philos. Transact. 1818. P. II; 240. — Schweigger's Journ. f. Chem. u. Phys. XI, 401; XXIV, 308; XXVIII, 184; N. R. IX, 381; XI, 401. — Cheester's Journ. d. Chem. VII, 11. — Gehlen's N. a. Journ. III, 32. — Magaz. d. Pharm. 1828. Octob. 74. —

# A n h a n g

zur

zweiten Abtheilung des fünften Bandes.

---





I.

Brande's vergleichende Übersicht der Alkoholmengen, welche verschiedene Weingattungen durch die Destillation liefern können, und einige Branntweingattungen enthalten <sup>1)</sup>).

Benennung der Weingattungen und geistigen Flüssigkeiten anderer Art.		Spez. Gew. bey 60° F. = 15,5 G.	Das Destill. aus 100 Ma. ßen enthält nach dem Volumen.	
			Weingeist v. 0,845 sp. G. bey 60° F.	Absoluter Alkohol bey 14° C. <sup>2)</sup> .
1) Eissa . . . . . }		—	26,47	24,62
„ . . . . . }		—	24,35	22,65
	Durchschnittszahl	—	25,41	23,63
1) Rosinenwein (Raisinwine) . . . . . }		—	26,40	24,55
„ „ . . . . . }		0,97205	25,77	23,97
„ „ . . . . . }		—	23,20	21,58
	Durchschnittszahl	—	25,12	23,36
3) Marsala . . . . . }		—	26,30	24,46
„ . . . . . }		—	25,50	23,72
	Durchschnittszahl	—	25,90	24,09
4) Madeira . . . . . }		0,97333	24,42	22,71
„ . . . . . }		0,97380	23,93	22,25
„ (Sercial) . . . . . }		0,97616	21,40	19,90
„ „ . . . . . }		0,97810	19,24	17,89
	Durchschnittszahl	0,97535	22,27	20,71
5) Johannisbeerenwein (?) (Currantwine)		0,97696	20,55	19,11
6) Xeres ? (Sherry) . . . . . }		0,97765	19,81	18,42
„ . . . . . }		0,97700	19,83	18,44
„ . . . . . }		0,97862	18,79	17,47
„ . . . . . }		0,97913	18,25	16,97
	Durchschnittszahl	0,97810	19,17	17,83
7) Teneriffa . . . . . }		—	19,79	18,40
8) Colares . . . . . }		—	19,75	18,37
9) Lacryma Christi . . . . . }		—	19,70	18,32
0) Constantia, weißer . . . . . }		0,97770	19,75	18,37
1) „ rother . . . . . }		—	18,92	17,95

<sup>1)</sup> Journal of science and the arts Nro. VIII. pag. 290. — Gilbert's Annal. d. Phys. XLIII. 255.

<sup>2)</sup> Mit Hilfe der §. 1960 angegebenen Verfahrungsweise reducirt.  
Reissner's Chemie V. 2. Abth.

Benennung der Weingattungen und geistigen Flüssigkeiten anderer Art.		Spez. Gew. bey 60° F. = 15,5 G.	Das Destillat aus 100 Ma- ßen enthält nach dem Volumen.	
			Weingeist v. 0,825 sp. G. bey 60° F.	Alkohol bey 14° C.
12	Lisabon . . . . .	0,97846	18,94	17,61
13	Mallaga (1666) . . . . .	—	18,94	17,61
14	Bucellas . . . . .	0,97890	18,49	17,30
15	Rother Madeira . . . . .	—	22,30	20,74
	„ „ . . . . .	0,97899	18,40	17,11
	Durchschnittszahl	—	20,35	18,93
16	Cap Muskat . . . . .	0,97913	18,25	16,97
17	Cap Madeira . . . . .	—	22,94	21,33
	„ „ . . . . .	—	20,50	19,06
	„ „ . . . . .	0,97924	18,11	16,84
	Durchschnittszahl	—	20,51	19,07
18	Wein von trockenen Beeren . . . . .	—	18,11	16,84
19	Calvaceila . . . . .	—	19,20	17,80
	„ . . . . .	0,97920	18,10	16,83
	Durchschnittszahl	—	18,65	17,34
20	Bidsonia . . . . .	—	19,25	17,90
21	Alba = Flora . . . . .	—	17,26	16,05
22	Mallaga . . . . .	0,98000	17,26	16,05
23	Hermitage, weißer (Rhonewein) . . . . .	0,97990	17,43	16,11
24	Rouffillon . . . . .	—	19,00	17,67
	„ . . . . .	0,98005	17,26	16,05
	Durchschnittszahl	—	18,13	16,86
25	Claret (Bordeauxwein) . . . . .	—	17,11	15,91
	„ „ . . . . .	0,98092	16,32	15,18
	„ „ . . . . .	0,98320	14,08	13,09
	„ „ . . . . .	0,98440	12,91	12,01
	Durchschnittszahl	0,98284	15,10	14,04
26	Malmsay Madeira . . . . .	0,98090	16,40	15,25
27	Lunel . . . . .	—	15,52	14,43
28	Chiras . . . . .	0,98176	15,52	14,43
29	Syrakuser . . . . .	0,98100	15,28	14,21
30	Saturene . . . . .	—	14,23	13,22
31	Burgunder . . . . .	—	16,60	15,44
	„ . . . . .	—	15,22	14,15
	„ . . . . .	0,98300	14,53	13,51
	„ . . . . .	0,98540	11,95	11,11
	Durchschnittszahl	—	14,57	13,55

	Benennung der Weingattungen und geistigen Flüssigkeiten anderer Art.	Spez. Gew. bey 60° F. = 15,5 C.	Das Destill. aus 100 Ma. ßen enthält nach dem Volumen	
			Weingeist v. 0,825 sp. G. bey 60° F.	Absoluter Alkohol bey 14° C.
32	Rheinwein . . . . .	0,98290	14,37	13,36
	» . . . . .	—	13,00	12,09
	» alter auf dem Faß . . . . .	0,98873	8,88	8,26
	Durchschnittszahl	—	12,08	11,23
33	Rizza . . . . .	0,98263	14,63	13,61
34	Barsac . . . . .	—	13,86	12,89
35	Tinto . . . . .	0,98399	13,30	12,37
36	Champagner (nicht mouffirend) . . . . .	—	13,80	12,83
	» (mouffirend) . . . . .	0,98450	12,80	11,90
	» rother . . . . .	—	12,56	11,68
	» . . . . .	0,98608	11,30	10,51
	Durchschnittszahl	—	12,61	11,73
37	Hermitage, rother . . . . .	—	12,32	11,46
38	Graveswein (weißer Franzwein) . . . . .	—	13,94	12,96
	» . . . . .	0,98450	12,80	11,90
	Durchschnittszahl	—	13,37	12,43
39	Frontignac . . . . .	0,98452	12,79	11,89
40	Cote Rotie (eine Gattung Burgunder) . . . . .	—	12,32	11,46
41	Stachelbeerwein . . . . .	0,98550	11,84	11,01
42	Orangenwein, Mittel aus 6 Proben einer Londner Weinbrauerey . . . . .	—	11,26	10,47
43	Tokayer . . . . .	0,98760	9,88	9,19
44	Hollunderwein . . . . .	0,98760	9,87	9,18
45	Spider, höchste Durchschnittszahl . . . . .	0,98760	9,87	9,18
	» niedrigste . . . . .	—	5,21	4,84
46	Birnenwein, Mittel aus vier Proben . . . . .	—	7,26	6,75
47	Metz . . . . .	—	7,32	6,81
48	Ale (Burton) . . . . .	0,98873	8,88	8,25
	» (Edinburgh) . . . . .	—	6,20	5,77
	» (Dorchester) . . . . .	—	5,56	5,17
	Durchschnittszahl	—	6,87	6,39
49	Brown = Stout . . . . .	0,99116	6,80	6,32
50	Porter (Londner) Durchschnittszahl . . . . .	—	4,20	3,91
51	Halbbier (Londner) . . . . .	—	1,28	1,19
52	Frankbranntwein . . . . .	—	53,39	49,65
53	Rhum . . . . .	0,93494	53,68	49,92
54	Kornbranntwein . . . . .	0,93544	51,60	47,99
	» schottischer (Whiskey) . . . . .	—	54,32	50,52
	» irrländischer . . . . .	—	53,90	50,13

Tabellarische Übersicht der Zusammensetzungsverhältnisse einiger Pflanzenbasen (von Dumas und Pelletier 1).

Namen der Substanz.	Resultat der Zerlegung.				Berechnetes Resultat				100 Teile sättigen an Schwefelsäure.	Drogen- menge dieser Säure.	Verhältniß des Drogen- theils zu dem der Säure.				
	Carbon.	Azot.	Hydrogen.	Oxygen.	nach Atomen										
					Carbon.	Azot.	Hydrogen.	Oxygen.							
												nach 100 Theilen.			
	Carbon.	Azot.	Hydrogen.	Oxygen.	Carbon.	Azot.	Hydrogen.	Oxygen.							
Spinin . . .	75,02	8,45	6,66	10,40	69	3	30	3	75,38	8,72	6,15	9,85	10,9147	6,53	3 : 2
Condonin . . .	76,97	9,02	6,22	7,97	80	4	40	3	77,20	8,93	6,30	7,57	13,021	7,79	1 : 1
Brucin . . .	75,04	7,22	6,52	11,21	48	2	24	4	74,88	7,19	6,09	12,19	9,697	5,80	1 : 1
Etryphin . . .	78,22	8,92	6,54	6,38	60	3	30	3	77,83	9,02	6,36	6,78	10,486	6,27	2 : 1
Geratrin . . .	66,75	5,04	8,54	19,60	30	1	24	4	68,04	5,25	8,89	17,80	6,644	3,97	5 : 1
Gmetin . . .	64,57	4,30	7,77	22,95	30	1	24	4	64,24	4,96	8,39	22,61	—	—	—
Morphin . . .	72,02	5,53	7,61	14,84	60	2	40	5	71,23	5,49	7,76	15,52	12,455	7,46	2 : 1
Paracotin . . .	68,88	7,21	5,91	18,00	20	1	10	2	68,54	7,93	5,00	17,93	—	—	—
Coffein . . .	46,51	21,54	4,81	27,14	5	1	3	1	47,97	22,21	4,72	25,10	—	—	—

1) Schweigg. Journ. f. Chem. und physik. W. N. 1. 183.

III.

Tabellarische Übersicht des Gehaltes verschiedener Chinarinden an Chinabasen.

1000 Theile nachstehen- der Arten der China- rinde geben	nach der An- gabe von	Chinin Theile	Cinchonin Theile.
China Regia . . . .	Theil . .	23,95	0,845
Braune China (Ch. Yuanuco?) . . . .	» .. .	5,2	8,64
China Loxa (v. Jobst) . . . .	» . . .	0,26	9,37
China Lima . . . .	» . . .	1,82	8,85
China Corona . . . .	» . . .	0,52 — 0,62	1,82
Grüne China (n. Me- thode 1. b. S. 3373)	Stratingh .	—	9,5
Gr. China (n. M. 2. e)	» . . .	—	{ 10,4 (rein) 3,2 (unr.)
» » (n. M. 2. a)	» . . .	4,0 (unrein)	18,5
» » (n. M. 3. a)	» . . .	—	6,7
» » (n. M. 2. h)	» . . .	5,25 (unrein)	18,5
» » (n. M. 2. b)	» . . .	4,3 (unrein)	26,0
Gelbe China (n. M. 2. a)	» . . .	18,0 (unrein)	—
» » (n. M. 2. h)	» . . .	19,5	—
» » (n. M. 2. k)	» 1) . .	—	—
» » (n. M. 2. e)	» . . .	14,0	—
Etwas schlechte rothe China . . . . .	» . . .	16,6	10,8
Königsrinde . . . .	Belzmann 2)	—	—
China rubra . . . .	Michaelis .	8,33	4,17
» loxa . . . . .	» . . .	1,04	2,34
» fusca . . . . .	» . . .	9,77	—
» » (superfein Yuanuco) . . . .	» . . .	4,17	6,51
China fusca hu malies	» . . .	1,56	—
» » » . . . . .	» . . .	3,65	6,25
» » » . . . . .	» . . .	4,43	7,81
» » Tenu supf.	» . . .	5,73	1,56
» » mittelf.	» . . .	10,42	1,56
» flava Carthagena	» . . .	6,25	3,65
» regia (gerollte) .	» . . .	20,05	—
» » (flache unbe- deckte) . . . .	» . . .	37,24	—
China regia . . . .	Wittstoff 3)	—	—

1) Gaben 28,3 schwefelsaures Chinin.

2) Gaben 46,5 schwefelsaures Chinin.

3) Gaben 26,04 bis 33,86 schwefelsaures Chinin und 1,04 bis 1,30 schwefel-  
Cinchonin.

## IV.

Vergleichende Übersicht der näheren Bestandtheile mehrerer organischen Reste, nach den Analysen verschiedener Chemiker; alphabetisch geordnet (zu V. Bandes erster Abtheilung S. 2876.).

**Abdominalgas**, siehe Gas im thierischen Körper entwickelt.

**Achillea Millefolium**, siehe Schafgarbe.

**Acipenser Huso et Sturio**, siehe Haufenblase.

**Acorus Calamus**, siehe Kalmus.

**Adansonia digitata**, siehe Affenbrodbaum.

**Adlerkraut** (*Pteris aquilina*), in der Wurzel: 6,21 bitterer Extractivstoff mit 1 Gerbestoff, Äpfelsäure und salz. Kaliumoxyd versetzt, 0,48 fettes Öl, 0,19 Hartharz, 0,03 wachsähnliche Substanz, 5,06 Schleim, 33,51 Amylum, 54,35 salzige Theile. (Wackenroder im Taschenb. f. Scheidekünstler, 1828.)

**Affenbrodbaum** (*Adansonia digitata*), in der Frucht: öhlige Samenkörner, zuckeriges Amylum (welches leicht in die saure Gährung übergeht), Gummi, eine eigenthümliche Säure (der Äpfelsäure ähnlich), Zucker (dem Traubenzucker ähnlich). (Waquein, im Magaz. der Pharm. v. Hahn 1823. Jul. 57.)

**Aesculus Hippocastanum**, siehe Rosskastanie.

**Agaricus bulbosus**, siehe Blätterchwamm, knolliger.

» *campestris*, siehe Feldblätterchwamm.

» *flabelliformis*, s. Blätterchwamm, fächerförmiger.

» *muscarius*, siehe Fliegenschwamm.

» *piperatus*, siehe Pfefferschwamm.

» *theogalus*, siehe Blätterchwamm, göttlicher.

» *volvacius*, siehe Blätterchwamm, großer.

**Agathophyllum Ravensara**, siehe Raven-Harz, aromatischer.

**Äpfelirsche**, siehe Traubenirsche.

**Alant** (*Inula Helenium*), in der Wurzel: (in 360 Th.) Pektin 132, — bitterlicher Extractivstoff mit etwas Harz und viel leicht Zucker verunreinigt 132, — schleimige Theile 16, — bitteres, scharfes, eigenth. Weichharz 6, — Alantöl, eine

Spur, — wachsartiges Harz 2, — krystallinischer Alantkämpfer 1 — 1,5, — holzige Theile 20, — unaufl. Extractivstoff (mit Sphweifstoff verb.) 50, — pflanzenlaures, salzf., phosphorf. und schwefelf. Kallumoryd 7,5, — pflanzenf. und phosphorf. Calciumoryd mit phosphorf. Magniumoryd und Spuren von phosphorf. Eisen- und Siliciumoryd 2. — (John in f. chem. Schrift. IV. 70.) — Funke fand darin auch freie Säure. (Trommsdorff's Journ. XVIII. — Berlin. Jahrb. f. Ph. 1818 251.)

*Alchornia latifolia*. siehe Alkornorinde.

*Aleyonium asbestinum, ficus, arborum*, siehe Zoophyten.

*Alisma Plantago*, siehe Wasserwegerich.

*Alixia aromatica*, siehe Alixie, gewürzhafte.

Alixie, gewürzhafte (*Alixia aromatica*), in der Rinde: bitterer Extractivstoff, — balsamisches Harz, — flüchtiger Riechstoff (wahrsch. ätherisches Öl), — gummigter Extractivstoff, — Salmehl, — und Benzoesäure. (Rees v. Esenbeck, Taschenb. f. Scheidel. 1825.)

*Alkana* (*Anchusa tinctoria*), in dem holzigen Kern der Wurzel: Extractivstoff, — schleimige Theile, — wenig Harz, — eine Spur färbender Stoff, — faserige Theile, — phosphorf. Calcium-, Magnium- und Eisenoryd, — Siliciumoryd? — In 100 Th. der Wurzelrinde: Pseudo-Alcannin (vielleicht mit etwas Harz) 5,50, — schleimige Th. 6,25, — Extractivstoff beyläufig 1,00, — eigenth. unauflösl. Extractivstoff 65,00, — holzige Theile mit solchem Extractivstoff verb. 18,00, — pflanzenf. und schwefelf. Alkali, pflanzenf. Calc., phosphorf. Calcium-, Magnium- und Eisenoryd, Siliciumoryd, zusammen 5,00. (John's chem. Schrift. IV. 83 und 87.)

*Alkornorinde* (*Alchornia latifolia*) (*Bowdichia virgiloides*), in 2 Lagen: eine eigenthümliche kieselig krystallisirte weiße Substanz, welche weder sauer noch alkalisch reagirt, im Äther und absol. Alkohol, im wässerigen Weingeist wenig, im Wasser gar nicht, im ätherischen und fetten Öhle (erstes in der Wärme) ziemlich, in Alkalien und schwachen Säuren gar nicht auflöslich ist, und in der Hitze zum Theil versüchtigt, zum Theil zerstört wird, 11 Gran, — im Weingeist auflösliche, im Äther und Wasser unauflösliche Substanz 16 Gran, — Gerbestoff (harzigen Extractivstoff) 2 Drachmen 17 Gran, — gummigter Extractiv-



Stoff 5 Drachmen 24 Gran, — Faserstoff und Verlust 4 Drachmen 38 Gran, — Asche des Faserstoffs 14 Gran. (Bilz im Archiv des nördl. Apothekervereins. B. XII. 46. — Mag. d. Pharm. v. Geiger 1825. Dez. 334. — S. auch Trommsdorff's n. Journ. d. Pharm. B. I. St. II. 448.)

• *Allium Cepa*, siehe Sommer-Zwiebel.

*Allium sativum*, siehe Knoblauch.

*Aloe* (*Aloe perfoliata et spicata*), in der succotrinischen *Aloe*: Aloebitter (bitteren Seifenstoff) 74,5, — Harz 25,0, — Holzfaser 0,6, — und eine Spur Gallussäure. (Trommsdorff Journ. d. Pharm. 1805. B. XIV. St. I. S. 40.) — Bouillon-Lagrange fand: Aloebitter (extractivstoffartige Materie) 0,68, — Harz 0,32, — etwas grünlichgelbes flüchtiges Öl (Annal. de Chim. LXVIII. 160). — Braconnot: bitteren harzigen Extractivstoff (Aloebitter) 0,73, — durch trockn. Destill. 0,20 Kohlen, — Spuren von Kaliumoxyd und etwas Eisenoxyd, und phosphorsaures und carbonsaures Calc. (Annal. de Chim. LXVIII. 19.) — In der Leberaloe: Seifenstoff 81,25, — Harz 6,25, — Gypsstoff 12,5, — und Spuren von Gallussäure. (Trommsdorff, Journ. d. Pharm. 1805. XIV. St. I. S. 40.) — Bouillon-Lagr. und Vogel fanden: extractivstoffartige Mat. 0,52, Harz 0,42, — unaufslösl. Substanz 0,6. (Annal. de Chim. LXVIII. 160 und 20.) —

*Aloe perfol. et spic.*, siehe *Aloe*.

*Alouci-Harz* (*Wintera aromatica?*), in 2 Unzen und 6 Drachmen: auflösl. Harz 1 Unze 7 Drachmen, — Unterharz 4 Drachmen 36 Gran, — flüchtiges Öl 25 Gran, — Ammonialsalz 6 Gr., — bitteres Extract 18 Gr., — Säure 3 Gr., — Unreinigl. mit Kalk verm. 66 Gr., — Verlust 62 Gr. (Journ. de Pharm. Jän. 1824.)

*Alpen-Seidelbast* (*Daphne alpina*), in der Rinde: scharfer, mit Wasser überdestillirbarer Stoff, — Daphnin, — scharfes grünes Harz, — rötlichbraunen Bitterstoff, — azothaltigen Schleim (durch Eindüsung carbonf. und phosphorf. Calc., Silicium- und Eisenoxyd. (Vauquelin, Annal. du Mus. d'hist. nat. 1812. 177. — Annal. de Chim. LXXXIV. 173.) — Baer und Smelin fanden nach der Destill. mit Wasser, daß das Destillat weder scharf noch alkalisch wirkte, wohl aber den

Rund austrocknete, auch enthielt die Rinde Äpfelsäure. (Schweigg. Journ. n. R. V. 19.) — In den Blättern und Blüten fand Bauquelin dieselben Best. wie in der Rinde, nur weniger scharfen und weniger bitteren Stoff (B. am ang. Orte).

*Alpinia Galanga*, siehe Galgantwurzel.

*Althea officinalis*, siehe Eibisch.

*Ambra* (*Ambra grysea*), (n. Pellet. und Cav.: krankhaft veränderte Galle): Ambrafett 85,0, — säuerlich-süße balsamische Materie, welche Benzoesäure zu enthalten scheint, und im Wasser und Weingeist auflöslich ist, 1,5, — Verlust 11,0 (Annal. de Chim. XL. 73. — Gehlen's Journ. f. Chem. u. Ph. IV. 139). — John fand: Ambraharz 85,0, — süßes balsam. Extract mit etwas Benzoes. 2,5, — im Wasser auflös. braune Substanz, benzoes. und salzf. Sodiumoxyd, bepläufig 1,5, — Verlust 11. (John's chem. Schr. VI. 135.)

*Ambra grysea*, siehe Ambra.

*Ameisen* (*Formica rufa*), im ausgepressten Saft: Ameisensäure, — fettes und flüchtiges Öl, und (n. Thouvenel) auch Harz. (John's chem. Tabellen des Thierreiches. S. 149—150.)

*Ammoniakschleimharz* (von einer Ferula), Harz 70,0, — Gummi 18,4, — glutenartige Materie 4,4, — Wasser 6,0. — (Baconnot im Rep. für Chem. v. Brandes. I. 453.) — Hagen fand: Harz 68,6, — Gummi 19,3, — glutenartigen Stoff 5,4, — Extractivstoff 1,6, — Unreinigkeit 2,3. — Calmeyer fand: Harz 53,0, — Gummi 37,2, — Holzfaser und Sand 9,8. — Bucholz fand: Harz 72,0, — Gummi 22,4, — glutenartigen Stoff 1,6. (Brandes Rep. f. Chem. I. 455.)

*Amomum Curcuma*, siehe Curcume.

» *zedoaria*, siehe Bitterw.

» *zingiber*, siehe Ingwer.

*Amygdalus communis*, siehe Mandel.

» *persica*, siehe Pfirsich.

*Amyris elemifera*, siehe Elemi.

» *Kataf*, siehe Myrrhe.

*Ananas* (*Bromelia Ananas*), im Saft der Frucht: Zucker, Gummi, Äpfel-, Citronen- und Weinsäure, Schleim und pflanzens. Calc. (Adet in Scheerer's Journ. für Chem. I. 663. — Annal. de Chim. XXV. 32.)

*Achusa tinctoria*, siehe Alkanna.

*Andropogon muricatum*, siehe Bartgras, weichstacheliges.

» *Schoenanthus*, siehe Ramehlhen.

*Anemone nemorosa*, siehe Ruchenschelle.

*Angelika* (*Angelica Archangelica*), in der Wurzel: stark riechendes farbenl. äther. Öhl, eine Spur, — Gummi 33,5, — Pelenin 4,0, — bitterer Extractivstoff 12,5, — scharfes Harz 6,7, — eigenth. nur im Kal. auflösl. Substanz 7,3, — holzige Theile mit etwas von letzterer Substanz verb. 30,0, — Wasser und Verl. 6, — die Asche dieser Wurzel enthielt, carbonf. Kal. und Calc., phosphorf., schwefelf. und salzf. Verbind. und phosphorf. Calcium, Magn. u. Eisenoxyd und Eisenoxyd. — (Joh'n's chem. Schrift. IV. 124.) — Bucholz und Brandes fanden: flüchtiges Öhl bepläufig 0,70, — scharfes Harz 6,02, — Extractivstoff 26,40, — oxydirten Extractivstoff 0,66, — Holzfaser 8,60, — Eiweißstoff 0,97, — Wasser 17,50, — Verlust 2,0, — Gummi 31,75, — Stärkmehl 5,40 — (die letztern beyden zum Theil mit Kaliumoxydmenge ausgezogen, daher vielleicht zum Theil Product). (Trommsdorff n. Journ. f. Pharm. I. St. II. 138.)

*Angusturarinde*, ächte (*Bonplandia trifoliata*): scharfes ätherisches Öhl 0,3, — bitteres Harz 1,7, — balsamisches weiches Harz 1,9, — Federharz 0,2, — Angusturabitter 3,7, — Gummi 5,7, — Holzfaser 89,1, — (Fischer im Berl. Jahrb. f. Pharm. 1816. 76.) (Vergl. auch Berliner Jahrb. 1815. 117. u. Pfaff's Mat. med., nach welcher die Rinde auch weinsaures, salzsaures und schwefelsaures Kalium- und schwefelsaures Calciumoxyd enthielt.)

*Angusturarinde*, falsche (*Brucea antidysenterica*): unwirksames Fett, — gelber Farbstoff, — gallusf. Brucin, — Zucker, Spuren, — Gummi, — Holzfaser. — (Pelletier et Cav. in Annal. de Chim. XII. 113.)

*Anil* (*Indigofera Anil*), im Saft der Blätter: Veget. animalische Substanz, — Grüne Materie, — wenig gelbe extractivartige Materie; — Schleim, — Alkalisalze, — äpfelsaures Calc. — und besoxyd. Indig (Indigstoff). — Im niedergefallenen Saftmehl: Wachs, — grünes Harz, — animalische Mat., — eine eigenthüml. rothe Materie. (Chevreul

Annal. de Chim. LVIII. 304.) (Vergl. auch oben S. 3424.  
Ann. 8; und Annal. de Chim. LVI. 20 und Schweigg.  
Journ. f. Chem. IV. 424.)

**Anise** (*Hymenaea Courbaril*), in 1000 Th. des Harzes: Äther.  
Öhl, dem Zimmetöhl ähnlich schmeckend 20, — Extractivstoff 80,  
— oxyd. Extractivstoff 6, — Harz 1840, — Schleim 38.  
(Berlin. Jahrb. der Pharm. 1805. B. III. S. 295.)

**Anis**, gemeiner (*Pimpinella Anisum*), in 1000 Th. des  
Samens: Stearin mit Chlorophyll 1,25, — Harz mit Spuren  
von äpfelf. Kal. und Calc. 1,75, — in Alkohol auflöseliches fettes  
Öhl 33,75, — Falschharz 4,0, — essigf. und äpfelf. Calc. 4,0,  
— Äpfelf., Extractivstoff, salzf. und äpfelf. Calc. 53,0, — *Phy-*  
*teumacolla* 78,50, — Schleimzucker und Äpfelsäure 6,50, —  
Gummi mit äpfelf., schwefelf. und phosphorf. Calc. 65,0,  
— f. äpfelf. Kal. 10,0, — phosphorf. Calc. 13,50, — äpfelf.  
Calc. 1,25, — Extractivstoff 5,0, — Anisulmin 86,0, — Gum-  
moin 29,0, — Faser 328,50, — anorganische Salze mit Silic-  
ium- und Eisenoxyd 35,50, — ätherisches Öhl 30,0, — Wasser  
230,0. (Buchn. Rep. d. Ph. XXIV. 368.)

**Anona triloba**, siehe Flaschenbaum.

**Anthemis Pyrethrum**, siehe Bertram.

**Apfel** (*Pyrus Malus et communis*), im Saft der reifen Früchte:  
Aroma, — Gummi, — Zucker, — Leberartige Materie, —  
Äpfelsäure, — äpfelf. Calciumoxyd — (n. Berard). —  
Reper fand auch (im Saft der Borsdorfer Äpfel) Stärk-  
mehl. (Buchn. Rep. d. Ph. VIII. 210.)

**Apium graveolens**, siehe Sellerie.

**Aponeurosis**, siehe Haarwachs.

**Arbutus uva ursi**, siehe Bärentraube.

**Areca Catechu**, siehe Areka-Palme.

**Areka-Palme** (*Areca Catechu*), in der Frucht: Gallussäure,  
— Gerbestoff, — essigf. Ammoniak, — ein eigenth. Stoff ähn-  
lich dem in den Hälftenfrüchten vorfindigen, — rothe unauflösl.  
Subst., — Glim und Stearin, — flüchtiges Öhl, — Gummi,  
— Kalk. Calc., — Holzfaser, — Mineralsalze, — Silic. und  
Eisenoxyd. (Morin im Taschenb. f. Scheidel. 1824.)

**Aristolochia serpentaria**, siehe Schlangenzwurzeln,  
virginische.

**Arnica montana**, siehe Wulverley.

**Aron, gefleckter** (*Arum maculatum*), in der trockn. Wurzel: Stärkmehl 71,4, — tragantähnlicher Stoff 18,0, — Gummistoff 5,6, — Schleimzuckerart. Pflanzenstoff 4,4, — besonderes fettes Öhl. — Die Asche von 100 Th. Wurzel betrug 1,3 und enthielt: schwefels., salzf. und carbonf. Kal., phosphorf. Calc. und Eisenoryd. (Bucholz in f. Taschenb. für Scheidekünstler. 1810. 122.) — Gesner fand auch Alkali und scharfen Stoff. (Frankl. Samml. VII. 291.)

**Artemisia Absinthium**, siehe Wermuth, gemeiner.

» **contra**, siehe Wurmfsamen.

» **vulgaris**, siehe Weyfuß.

**Arum maculatum**, siehe Aron.

**Asand, stinkender** (*Ferula Asa foetida*), im getr. Saft (Teufelsdreck): ätherisches Öhl 4,6, — Phosphor Spuren, — Harz 47,25, — Halbharz 1,6, — Gummi mit Spuren von essigl., äpfels., schwefels. und phosphorf. Kal. und Calc. 19,4, — Tragantstoff 6,4, — Extractivstoff mit essigl. und äpfels. Kal. 1,0, — schwefels. Calc. mit Spuren von schwefelsaurem Kal. 6,2, — äpfels. Calc. mit Harz 0,4, — carbonf. Calc. 3,5, — Aluminium und Eisenoryd 0,4, — Wasser 6,0, — Sand und holzige Th. 4,6, — Überschuß 1,35. — (Buchn. Rep. d. Ph. VII. 72.) (Vergleiche auch die Analysen von Neumann, Trommsdorff u. Pelletier im Bulletin de Pharm. 1811 und 12. — Neumann's Chemie. II. 1. Th. S. 130 und Trommsd. Journ. f. Pharm. 1. St. II. 153.)

**Asarum europaeum**, siehe Haselwurz.

**Asclepias syriaca**, siehe Seidenpflanze, syrische.

» **vincetoxicum**, siehe Schwalbenwurz.

**Asparagus officinalis**, siehe Spargel.

**Asphalt** (*Asphaltum*): in Äther, Alkohol und Öhlen auflösl. weiches Harz 5,0, — im Alkohol unaufl. im Äther und äther. Öhlen aufl. Asphaltharz 70,0, — im Äther und Alkohol unaufl. im Terpentin- und Bergöhl aufl. Asphaltharz 23,15, — Wasser, phosphorf. Calc. und Eisenoryd 0,35, — Siliciumoryd 1,50. (John in dessen Wörterb. I. 38.)

**Asterias paposa et rubens**, siehe Seeesterne.

**Astragalus baeticus**, siehe Stragelkaffee.

**Atropa Belladonna**, siehe Tollkraut.

**Augenflüssigkeit, gläserne**, des menschlichen Auges (Hu-

*mor vitreus*): Wasser 98,40, — Eiweißstoff 0,16, — salzf. und milchsaure Salze 1,42, — Natriumoxyd und bloß im Wasser aufl. thierische Materie 0,02. (Vergl. in Schweigg. Journ. f. Chem. u. Ph. X. S. 504.)

**Augenflüssigkeit**, wässerige, des menschlichen Auges (*Humor aqueus*): Wasser 98,10, — Eiweißstoff, eine Spur salzf. und milchf. Salze 1,15, — Natriumoxyd mit bloß im Wasser aufl. thier. Materie 0,75. (Vergl. a. a. O.)

**Augenlinse** (KrySTALLINSE), des Menschen: Wasser 58,0, — eigenthüml. Materie 35,9, — salzf. und milchsaure Salze mit thier. Materie (im Alkohol aufl.) 2,4, — thierische Materie nur im Wasser aufl. mit einigen phosphorf. Salzen 1,3, — Rest, unaufl. Zellgewebe 2,4. (Vergl. a. a. O.)

**Augenlinse** (KrySTALLINSE), des Pferdes: Eiweiß (im Wasser aufl.) 7, — Eiweißstoff (im Wasser unaufl.) 12, — schwefels., salzf. und milchf. Kal. und Natriumoxydsalze, mit einer durch Gallustinctur fällbaren, im Wasser aufl. Materie 1, — Feuchtigkeit und Spuren von phosphorf. Calc. 75, — Verlust 5. — (Brandes in Schweigg. Journ. für Chem. und Physik. XXXI. 202.) (Vergl. auch Gehler's n. allgem. Journ. für Chem. III. 394; V. 669. — John's chem. Schrift. VI. 105.)

**Augenpigment**, schwarzes, besteht aus: Augenschwarz und Schleim. (Gmelin Leop. Dissert. de pigm. nigro oculorum. Gött. 1812, auch im n. Journal für Chemie und Physik. XII. 507.)

**Ausdünstung des Menschen** (freie, nicht der Schweiß): Wasser, — Carbonsäure, — Essigsäure und Ammoniak; als weder sauer noch bas. reagirende Flüssigkeit. (Anselmino in Tiedemann's Zeitschr. f. Physiol. B. II. S. II. S. 321; und im Magaz. d. Pharm. 1827. Jän. 91.) (Vergleiche auch Schweiß.)

**Auftern**, siehe: Fleisch und Schalen der Auftern.

**Avena sativa**, siehe: Hafer.

**Aylanthus glandulosa**, siehe Götterbaum, drüsig.

**Bänder der Säugethiere**, enthalten Gallerte (nur durch anhaltendes Kochen mit Wasser ausziehbar), und scheinen größtentheils aus einer dem geronnenen Eiweiß ähnlichen Mat. zu bestehen. (Thomson System der Chemie, übersetzt von Wolff. IV. 465.)

**Bärentraube** (*Arbutus uva ursi*), in den Blättern: Galluz;

säure 1,2, — Gerbestoff mit Gallussäure 2,9, — Gerbestoff 33,5, — Harz 4,4, — Chlorophyll 6,35, — Extractivstoff, saures äpfelf. Calc. und Sod. und Spuren salzf. Sod. 3,31, — oxyd. Extractivstoff mit citronenf. Calc. 0,86, — Gummi (mit Alkali ausgezogen) 15,7, — Extractivstoff (mit Alkali ausgezogen) 17,6, — Faser 9,6, — Feuchtigkeit 6,0. (Dr. Meißner in Berlin. Jahrb. f. Pharm. Jahrg. XXIV. Abthl. 2.)

**Bärlappsaamen**, a) vom cypressenartigen B. (*Lycopodium complanatum*): Harz 5, — Extract mit essigsaurem Aluminiumoxyd und anderen Salzen 25, — Holzfaser und Pflanzenmark 64, — schwefelf. Kal., Calc., pflanzenf. Kal., Calc., Magnium, Mangan, Eisen, Kupfer, und Siliciumoxyd begläufig 6. (John's chem. Schrift. VI. 50.) — Vom gemeinen B. (*Lycop. clavatum*): fettes Öl 6, — Zucker 3,0, — schleimiges Extract 1,5, — Pollenin 89,5. (Bucholz im n. allg. Journ. der Chem. VI. 573.)

**Balsam, canadischer** (v. *Pinus balsamea* Linn.): flüssiges äther. Öl 18,6, — auflöseliches Harz 40,0, — Unterharz 33,4, — faseriges (caoutchoucartiges) Unterharz 4,0, — Essigsäure Spuren, — bitteres Extract und Salze 4,0. — (Bonastre im Magaz. für Pharm. 1826. April 67.)

**Balsam, peruanischer** (von *Myroxylon peruiferum*, *Myrospermum peruis.*): schwerauflösl. Harz 2,4, — leichtauflöseliches Harz 20,7, — Perubalsamöl 69,0, — Benzoesäure 6,4, — extractartige Materie 0,6, — Feuchtigkeit und Verlust 0,9. (Stoltze im Taschenb. f. Scheidk. 1826.)

**Bambusa**, siehe Tabasheer.

**Baobab**, siehe Affenbroddbaum.

**Bartgras**, weichstacheliges (*Andropogon muricatum*): Harz (dem Myrrhenharz ähnlich), — im Wasser unaufl. Farbstoff, — organische Säure, — Calc. und Magniumoxyd wahrscheinlich mit organischer Säure verbunden, — viel Eisenoxyd, — viel Holzfaser, — Cyweißstoff, — Extractivstoff, — Stärkmehl, — schwefelf. Calc. (Magaz. d. Pharm. 1828. Apr. 53.)

**Batate** (*Convolvulus batatas*): in den Wurzelknollen: Stärkmehl 13,3, — Wasser 73,12, — Cyweißstoff 0,92, — unkrystallisirb. Zucker 3,3, — flüchtiger giftartiger Stoff, begläufig 0,05, — fettartige, im Äther aufl. Substanz 1,12, — fleischige Substanz 6,79, — Äpfelsäure, äpfelf., phosphorf., salzf. und schwefelf. Kal., äpfelf. und unterphosphorf. Calc., Silicium,

Eisen-, vielleicht auch Manganoryd sammt Verlust 1,4. (Journ. de Pharm. 1825. 233 und Mag. d. Pharm. 1825. Sept. 262.)

**Dellium** (Daucus gummifer): im Harze: Harz 59, — aufl. Gummi 9,2, — Tragantstoff 30,6, — flüchtiges Öl und Verlust 1,2. (Pelletier in Annal. de Chim. LXXX. 38. — N. Journ. f. Chem. V. 246.) — **Jänike** fand: Harz 40, — wässeriges Extract mit Epweißstoff 20, — gummischleimige Substanz mit einer Spur äther. Öl 40. (Buchn. Rep. der Pharm. VI. 399.) — **John** fand: unaufsl. dem Pollenin ähnl. Substanz 49,12, — wahres Harz 40,0, — auflösl. Gummi 2,0, — gummöf. durch Verdünsten unaufslösl. werdende Materie 5,00, — bitterliches äther. Öl und Feuchtigkeit 2,0, — schwefels. Kal. und Spuren salzf. Verb. 0,50, — saures verbrennliches Magniumorydsalz 0,25, — ein gleiches Calciumorydsalz 1,0, — phosphor. Calc. und Eisenoryd 0,13. (John's chem. Wörterb. I. 57.)

**Derschwamm** (Peziza-nigra): Fett 0,1, — Schwammzuder 0,1, — Gummi 0,9, — Tragantstoff 4,6, — Osmaum 0,1, — Pilzsäure und eine Spur von pilzsaurem Calc. 2,0, — Wasser 94,0, — (Überschuß 1,8.) (Braconnot in Schweigg. Journ. f. Chem. XII. 260.)

**Benzoe** (Styrax Benzoin), im weißen Harz: äther. Öl Spuren, — im Äther aufl. Harz 79,825, — im Äther unaufsl. Harz 0,25, — Benzoesäure 19,8, — Feuchtigkeit und Verlust 1,25. — Im braunen Harz: äther. Öl Spuren, — im Äther auflösl. Harz 8,8, — im Äther unaufsl. Harz 69,725, — Benzoesäure 19,7, — Extractivstoff 1,50, — Unreinigkeiten 14,50, — Feuchtigkeit und Verlust 1,75. (Stolze im Taschenbuch für Scheidel. 1824.) — **John** fand: Aroma, — Harz 84,50, — Benzoesäure 12,0, — aromat. bittern Extractivstoff 0,50, — Wasser bepläufig 0,25, — benzoef. Kal., Calc., Eisen- und Manganoryd und phosphor. Calc. 0,75, — holzige Theile 2,0. (John's chem. Wörterb. I. 59) — **Bucholz** fand: Harz 83,3, — dem Perubalsam ähnliche Materie 1,7, — Aroma im Wasser und Weingeist auflösl. 0,5, — Benzoesäure 12,5, — Holz und Unreinigkeiten 2,0.

**Berberis vulgaris**, siehe Berberitzen.

**Berberitze** (Berberis vulgaris), in der Wurzel: gelber Färbestoff 6,625, — brauner Färbestoff 1,550, — Gummi und Spuren eines Calc. Salzes 0,350, — Stärkmehl mit phosph.



phosph. und pflanzens. Calc. 0.200, — phosphorf. und pflanzens. Calc. 0.200, — Cerin 0.100, — Stearin 0.075, — Chlorophyll 0.025, — Halbharz 0.550, — Faser 55.400, — Feuchtigkeits 35.000 (1,3 Ueberschuß). (Magazin der Pharm. 1825. Decemb. 330.)

**Bernstein** (Succinum): wohlriechendes flücht. Öhl, — gelbes, mit dem Öhle innig verbundenes Harz (in Äther, Alkohol und Alkalien aufl.), — Harz (schwierig in kaltem, leichter in siedendem Alkohol aufl., und beym Erkalten als weißes Pulver niederfallend), — Bernsteinsäure, — dem Lackstoff ähnliche Substanz. (Vogelnd. Annal. XII. 419. — Magaz. d. Pharm. 1828. Dez. 373.)

**Bertholletia excelsa**, siehe Kastanie, brasilianische.

**Bertram** (Anthemis Pyrethrum), in der Wurzel: Pelenin 40, — Gummi 20, — bitterlicher Extractivstoff 11.6, — in Alkali auflöbliche Theile und holzige Theile 25, — scharfes weiches Harz 1.6, — scharfes, fast geruchloses ätherisches Öhl; Spuren — Kampfer? — Spuren von carbonf., salzf., phosphorf. und schwefelf. Alkali, und carbonf. und phosphorf. Calc.: und phosphorf. Eisenoryd, — Verlust 1.7. (John in f. chem. Schrift. IV. 129.) — Gautier fand: sehr scharfes, in Alkohol und Äther auflösl. Harz 5, — gelben Farbstoff 14, — Gummi 11, — Inulin 33, — Holzfaser 35, — und Spuren von salzsaurem Calciumoryd. (Buchn. Rep. für Pharm. XVIII. 300.)

**Betula alba**, siehe Birke.

**Beyfuß** (Artemisia vulgaris), in der Wurzel: grünes fettes Öhl 0.4, — scharfes Balsamharz 1.2, — Halbharz 1.4, — Gerbestoff 1.3, — süßer Extractivstoff 19.1, — gummigter Extractivstoff 17.7, — Cyweißstoff 1.1, — faserähnliche Substanz 2.1, — Holzfaser 52.4, — Aluminiumoryd, eine Spur. (Hummel und Jänike im Magaz. der Pharm. 1827. Dez. 384.) — Bress und Eliason fanden: krystallinisches Öhl, — Pflanzeneyweiß, — Schleinzucker, — austrocknendes Pflanzenfett, — Cerin, — Weichharz, — harzigen Farbestoff, — adstringirenden Stoff, — Kleber (mit etwas Gliadin?), — Extractivstoff (Gerbestoffhaltig?), — Eisen grau fällenden Gerbestoff, — Pflanzengummi, — Faserstoff, — Kal., Calc., Magn., Silicium- und Eisenoryd, — Salz, Phosphor, Schwefel, Äpfel- und Kleeßäure. (Mag. d. Pharm. 1826. Jun. 374.) (Vergleiche auch Brand. Archiv. XXII. 1265.)

**Begor**, s. Concretion des Darmkanals.

**Biber** (*Castor fiber.*). Im Bibergeil: ätherisches Öl 1,0, — Castorin 0,7, — (Castorin 0,05 mit carbonf. Calc. 0,02, harnf. Calc. 0,01 und Spuren von benzoef. Calc.) 0,35, — Castoreum: Resinoid 12,25, — dasselbe mit Spuren von benzoef. und harnf. Calc. 1,60, — Eiweißstoff mit Spuren von phosphorf. Calc. 0,05. — Demazomartige Mat. mit Spuren von milchf. Salzen 0,20, — phosphorf. Calc. mit org. Mat. 1,40, — carbonf. Calc. 33,60, — carbonf. Magniumoxyd 0,40, — schwefels. Kal. und Calc. und phosphorf. Calc. 0,20, — Mucus horn- und knorpelartig 1,80, — Mucus im aufgelösten Zustande 0,50, — carbonf. Ammoniak 0,82, — thierische Substanz 2,30, — Hautsubstanz mit 0,8 verschiedenen Salzen verbunden 19,20, — Verlust und Feuchtigkeit 22,31. (Brandes in f. Archiv XVI. 165 und 281. — Auch im Mag. d. Pharm. 1826. Dez. 394.) (Vergl. auch Trommsdorff's Journ. d. Pharm. IV. St. I. 192. — Journ. de Phys. XLVI. 65. — Berl. Jahrb. d. Pharm. 1798, 54.)

**Bibernell**, weißer (*Pimpinella saxifraga* L.). In der Wurzel: ätherisches Öl, — Sazmehl, — Eiweißstoff, — krystallinischer Zucker, — flüssiger Zucker, — Gummi, — Weichharz, — Harz, — Pflanzenfett, — harziger Extractivstoff, — flüssiger Extractivstoff, — gummiger Extractivstoff, — Äpfelsäure, — Benzoesäure, — Essigsäure, — Faserstoff, und als Product der Verbrennung (Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kal., Calc., Magn., Mangan- und Siliciumoxyd). (Trommsdorff's n. Journ. f. Pharm. XII. St. II. 59, und Mag. d. Pharm. 1826. Dez. 380.)

**Bilsenkraut** (*Hyoscyamus niger*). Im Samen: fettes Öl mit etwas Harz 15,6, — Extractivstoff und Zucker 2,3, — Schleim und einige Salze 6,2, — Eiweißstoff 5,8, — Faserstoff 41,8, — Feuchtigkeit, narcotischer Stoff und Verlust 28,3. — (Richter in Berlin: Jahrb. 1816. 114. — Buchn. Rep. VI. 386). — Brandes fand: Im Weingeist leicht auflösl. fettes Öl 19,6, — im Weing. schwer auflösl. fettes Öl 4,6, — wallrathartiges Fett 1,4, — äpfelf. Hypocaiamin, äpfelf. Calc. und Magniumoxyd mit einem Ammoniaksalz 6,3, — Schleimzucker eine Spur — Gummi 1,2, — Tragantstoff 2,4, — Stärkemehl 1,5, — Holzfaser 26,0, — Phytocollin 3,4 —  
Reichner's Chemir V. v. Abth.

auf. Eiweißstoff 0,8, erhärteten Eiweißstoff 3,7, — äpfelfosphors. und schwefels. (?) Kal. 0,4, — äpfels. Calc. 0,4, — äpfels. Magn. 0,2, — phosphors. Calc. und Magn. 2,4, — Wasser 24,1, — (Übersch. 1,4). Trommsd. R. J. d. Ph. V. I. St. 50.) — In der Asche fand Kirchhof: phosphors. Calc. und Aluminiumoxyd, und Silicium- und Eisenoxyd. — Brandes: carbon-, phosphor-, salz- und schwefels. (?) Kal., carbon- und phosphors. Calc. und viel Silicium-, Mangan-, Eisen- und Kupferoxyd.

**Bingelkraut** (*Mercurialis annua*). In der Pflanze: Bitteres gelinde purgirendes Prinzip, — Schleim, — Chlorophyll, — Eiweißstoff, — weicher Fettstoff, — flüchtiges Öl. — Braccogna. Gallerte, — Pflanzenfaser, — versch. Salze. (Feneulle Journ. de chem. med. Mars. 1826, und in Mag. d. Pharm. 1826. Oct. 78.)

**Birke**, weiße (*Betula alba*), in d. Rinde: Harz 46,5, — Extractivstoff 11,25, — Suberinähnlicher Stoff 23,0, — Gallensäure und Gerbstoff 5,5, — Aluminiumoxyd 2,0, — Eisenoxyd 4,3, — Siliciumoxyd 3,75, — carbonf. Calc. 2,5, — Verlust 1,25. (Gauthier im Magaz. d. Pharm. 1828, Febr. 131. vergl. auch d. Art. Birkenkämpfer).

**Birne** (*Pyrus communis*) (s. im Anh. der 1ten Abth. des V. Bandes die Tab. I.)

**Bisam** (*Moschus moschiferus*), eigenthümliche flüchtige stark riechende, weder bas. noch sauer reagirende Moschussubstanz, — Ammoniak, — eigenth. org. Säure, — Talg mit wenig Öl 0,011, — Gallenfett mit etwas Harz und Talg 0,040, — eigenth. bitteres Harz 0,050, — Demazomartige Substanz mit salzf. Ammoniak, Natrium- und Calciumoxyd, und der erwähnten org. Säure, theils frey, theils an Ammoniak gebunden 0,075, — eigenth. moderartige Substanz, mit etwas Ammoniak und phosphors. Calcium- und Magnesiumoxyd, schwefels. Kal., salzf. Kal. und Natriumoxyd, carbonf. Kal. und Sod. und Spuren von Eisen 0,365, — sandige Theile 0,004, — Wasser nebst flüchtigen Th. und Verlust 0,455 (Geiger und Reimann in Mag. d. Pharm. 1828. Febr. 162). — Blondeau und Guibourt fanden: Wasser 46,925, — Ammoniak 0,325, — Stearine, Glain, Cholesterine, saures Öl an Ammoniak geb., flüchtiges Öl, eine Spur einer im Wasser unlöslichen Säure 13,0, — Cholesterine, saures Öl mit Ammoniak, flüchtiges Öl, salzf.

Ammoniak, Kal.: und Calciumoxyd, unbestimmte Säure an diese Basen gebunden 6,0, — Salzsäure und unbestimmte Säure verbunden mit Ammoniak, Kalium- und Calciumoxyd, Gallerte, kohlige (im Wasser auflösliche, im Alkohol unauflösliche) Materie, Calciumoxydsalze (in Säuren auflöslich und verbrennbar) 19,0 — Cyweißstoff und phosphorf. Calc. 12,0, — Faser, carbonf. Calc., phosphorf. Calc., Haare, Sand 2,750. (Buchn. Rep. XI. 125). (Vergl. auch Mag. d. Pharm. 1828. Jan. 58.)

**Bitterlee** (*Menyanthes trifoliata*). Im frisch gepressten Saft des Krautes: Bitterstoff, — durch Gerbstoff fällbare Materie, — braunes Gummi, — Inulin, — grünes Sammehl, — Äpfelsäure und essigf. Kal., zusammen 25, — Wasser 75. — Die festen Theile enthielten: etwas grünes Harz, — braunes Gummi, — Bitterstoff und Holzfaser. (Frommendorffs Journ. d. Ph. XVIII.)

**Bixa Orellana**, s. Orlean.

**Blasenflüssigkeit**, s. Flüssigkeit.

**Blasensteine**, s. Concretionen.

**Blasentang** (*Fucus vesiculosus*): braunrothe schleimige Materie; fleischrothes Extract mit etwas schwefelf. und salzf. Sodiumoxyd und eine eigenthümliche Säure 4,00, harziges Fett 2,00; schwefelf. mit etwas salzf. Sodiumoxyd 3,13, — schwefelf. Calciumoxyd mit viel schwefelf. Magnesiumoxyd 12,87, — Spuren Mangan-, Eisen- und Siliciumoxyd, und etwas phosphorf. Calciumoxyd, pflanzens. Salze und einer salzf. Verbindung, — membranöse azothältige Materie (*Fucus* - Cyweißstoff?) 78,00; — kein Jod, — (John in s. chem. Schr. VI 61.)

**Blasenwurm**, s. Flüssigkeit der Hydatiden.

**Blätterchwamm**, fächerförmiger (*Agaricus flabelliformis*): Fett 9,0, — eigenth. gallertartige Substanz 6,5, — knorpeliges Fungin 83,5, — pflanzens. Kal. flüchtige Schärfe und Verlust 1,0. (Braceon in Annal. de Chim.)

**Blätterchwamm**, göttlicher (*Agaricus theogalus*): bitteres scharfes Fett, — Schwammzucker, — eigenth. thierische Materie, — Osmazom, — Fungin, — Salze und überschüssige Säure (Bauquelin in Annal. de Chim. LXXXV. 5. — Schweigg. XII. 333.)

**Blätterchwamm**, großer (*Agaricus volvaceus*): viel Wasser, — Fungin, — Cyweißstoff, — Gallerte, — viel phosphorf.

Kaliumoxyd, — effig. Kaliumoxyd, — Wachs, — Essigsäure, — wenig eigenth. Zucker, — braunes flüssiges Öhl, — Fettwachs, — flüchtiger gift. Stoff, — Benzoesäure, — salzf. Alkali. (Bracc. Allg. Journ. d. Chem. III. Heft 1.)

Blätterschwamm, Knolliger (Agaricus bulbosus): Gelbes Fett, — eigenth. thierische Materie, — Osmazom, — Fungin, — Salze und überschüssige Säure. (Bauq. a. a. D.)

Blut. Eine vergleichende Übersicht der näheren Bestandtheile des Blutes verschiedener Thiere und des Menschen, so wie der Temperatur und der Schnelligkeit des Umlaufs ic., geben Prevost und Dumas in folgender Tabelle.

Blut d.	Bestandtheile des Blutes in 10000 Th.			Tempera- tur.	Anzahl		Das Blut: wasser inbe- sondere ent- hielt in 1000 Theilen.		
	Farbstoffen.	Eiweißstoff und auflöst. Salze.	Wasser.		Centesimalgrade.	der Puls- schläge in einer Mi- nute.	Athem- züge	Wasser.	Gewichte.
Taube . . .	1557	469	7974	40	136	34	9450	550	
Huhns . . .	1571	630	7799	41,5	140	30	9250	750	
Gente . . .	1501	847	7652	42,5	110	21	9010	990	
Raben . . .	1466	564	7970	—	—	—	9340	660	
Fischreihers .	1326	592	8082	41,0	200	22	9320	680	
Affen . . .	1461	779	7760	35,5	90	30	9080	920	
Menschen . .	1292	869	7839	39,0	72	18	9000	1000	
Meer- schweins . .	1280	872	7848	38,0	140	36	9000	1000	
Hundes . . .	1258	655	8107	37,4	90	28	—	—	
Kaze . . .	1204	843	7953	38,5	100	24	9260	440	
Ziege . . .	1020	834	8146	39,2	84	24	9070	930	
Kalbes . . .	912	828	8260	—	—	—	9010	990	
Kaninchens .	938	683	8379	38,0	120	36	8910	1090	
Pferdes . . .	920	897	8183	36,8	56	16	9010	990	
Schafes . . .	900	—	—	38,0	—	—	—	—	
Forelle . . .	638	725	8636	—	—	—	9230	770	
Altraupe . .	481	657	8862	—	—	36	9310	690	
Frosches . .	690	464	8846	—	—	20	9500	500	
Schildkröte .	1506	806	7688	—	—	5	9040	960	
Aals . . .	600	940	8460	—	—	—	9000	1000	

(Annal de Chim. XXII. 50. — Schwelgg. Journ. N. R. VIII. 507.)

Berzelius lieferte folgende weiter ausgeführte Analysen des Blutes, und fand im

	Menschenblut	Ochsenblut
	a) im Blutwasser	a) im Blutwasser.
Wasser . . . . .	90,5000	90,5000
Eyweißstoff . . . . .	8,0000	7,9990
Salzf. Kal. und Natriumoryd .	0,6000	0,2565
Milchf. Natriumoryd mit thieri-		
scher Substanz (Osmazom) .	0,4000	0,6175
Natriumoryd, phosphor. Sod.		
und etwas thierische Substanz .	0,4100	0,1520
Verlust . . . . .	0,0900	0,4750
	100,0000	100,0000
	b) im Blutfuchen	b) im Blutfuchen.
Faserstoff und Eyweißstoff }	99	36,0
Färbende (eyweißähnl.) Materie }		63,2
Bas phosphor. Eisenoryd und		
freyes Eisenoryd . . . . .	1	0,8
	100	100,0

(Schweigg. Journ. f. Chem. und. Phys. X 149, 142.)

Marcet fand im Menschenblut (nahe wie Berz.): Wasser 90,0, — Eyweißstoff 8,68, — salzf. Kal. u. Natriumoryd 0,66, — schleimige extractartige Substanz 0,40, — Bas. carbonf. Natriumoryd 0,165, — schwefels. Kal. 0,035, — erdige phosphor. Salze 0,06. (Schweigg. a. a. D.)

Prout fand im Blutwasser eines Harnruhrkranken: Wasser 90,0, — Eyweiß 8,7, — milchf. Salze u. gewöhnliche thierische Substanz des Blutes 0,6, — Salze 0,7. (Schweigg. Journ. f. Chem. und Ph. XXVIII 185. — Kollo und Dobson fanden dies Blutwasser den Molken ähnlich, und schlossen daher auf Zuckergehalt; diesen fand jedoch Nicolas und Suedeville nicht, bemerkten aber, daß diese Flüssigkeit weniger Faserstoff und mehr Wasser enthielt, als das Blutw. im Zustande der Gesundheit. (Annal. de Chim. XLIV. 45.)

Dr. Reizner fand im Blute eines Selbstmörders (in der heftigsten Periode der Krankheit): Wasser 87,375, — Eyweißstoff 9,875, Natriumoryd, salzf. und milchf. Natriumoryd

mit thierischem Extractivstoff 1,375, — Sodiumoxyd, salzf. und phosphor. Sodiumoxyd und schwefels. Kal. 1,375. — (Im letzten Stadium der Krankheit): Wasser 87,6250, — Cyweißstoff 12,0625, — Sodiumoxyd, salzf. und milch. Sodiumoxyd, und thierischen gelben Extractivstoff 0,3750, — Sodiumoxyd, salzf. und phosphor. Sodiumoxyd und schwefels. Kal. 0,9375. (Schweigg. Journ. XXXII. 150 und 154.)

Vogel und Brande fanden im Ochsen- und Menschenblute auch carbonf. Gas. (Annal. de Chim. X. 207, — Schweigg. Journ. XI, 401 — XVI. 369); A bilgaard im Pferdeblut: Kaliumoxyd (Scheerer's Journ. II, 231) und Marcet im Blute fleischfressender Thiere auch Fett. (Annal. de Chim. et Phys. II. 47.)

Wickshorn (Trigonella, Foeniculum graecum), im Samen: scharfes fixes Öl, — flüchtiges Öl, — ekelhaft bitterer, allen Hülsenfrüchten eigener Stoff und gelber Farbestoff. — (Basson in Journ. der Pharm. Oct. 1825. 474.)

Bohne, gemeine (Phaseolus vulgaris). In der Bohne: Samenhäutchen (bestehend aus Holzfaser 4,60, pectischer Säure 1,23, im Wasser auflöslicher Materie, Stärkmehl und einer Spur Legumin 1,17) 7,0, — Stärkmehl 42,34, — Wasser 23,0, — Legumin 18,20, — im Wasser unauflös., im Alkohol aufl. thierische Materie 5,36, — pectische Säure mit etwas Legumin und Stärkmehl 1,50, — fette wenig gefärbte Materie 0,70, — markiges Gerippe 0,70, — unkrystallisirb. Zucker 0,20, — phosphor. Kal. und Calciumoxyd, carbonf. Calc., eine Spur organischer Säure zum Theil mit Kal. verb. und Verlust 1,00. — (Bracconnot in Annal. de Chim. et Phys. Janvier 1827. 68. und in Mag. d. Ph. 1827. April 69.) — Einhof hatte früher in der trockenen Bohne (die durch das Trocknen 0,25 Wasser verlor) gefunden: äußere Häute 7,50, — stärkeartige Faser 11,07, — Stärkmehl 37,60, — thierisch-vegetabilische Substanz der Hülsen mit etwas Stärkmehl und Faser 5,34, — reine thierisch-vegetabilische Substanz 14,36, — Extract 3,41, Cyweißstoff mit thierisch-vegetabilischer Substanz 1,35, — Schleim 19,37. — (Gehlen's N. J. VI. 545.) (Vergl. auch Buchn. Rep. d. Ph. XVI. 251.)

Bohnenbaum, breitblättriger (Cytisus laburnum). Im Samen: grünlich weiße fette Substanz, — Cyweißstoff, —

grüner Farbestoff, — Äpfel- und Phosphorsäure, — äpfelf. Kal. und Calciumoxyd, — wenig Siliciumoxyd und purgirenden bitteren Stoff. (Buchn. Rep. VII. 270.)

**Bohnenwilde**, f. Saubohne.

**Boletus cervinus**, f. Hirschbrunst.

» **juglandis**, f. Walnuß-Löcherchwamm.

» **pseudoignarius et purgans**, f. Löcherchwamm.

**Bonplandia trifoliata**, f. Augusturarinde.

**Borago officinalis**, f. Boretsch.

**Boretsch** (*Borago offic.*). Im wässerigen Auszug und Destillat von 100 Th. der Pflanze: Eiweißstoff 1,05, — Schleim 29,12, — Extractivstoff 3,88, — Partharz, grünes Pigment und eine Spur von Calc. 5,19, — flüchtiger Riechstoff, — freie Essigsäure und Essigsäure mit Basen, — Schwefel-, Phosphor-, Salz- und Salpetersäure an Basen gebunden, — Ammoniak, Kal.- und Calciumoxyd an Säure gebunden, — blaues Pigment der Blüthe. — Die Asche der verbrannten Pflanze enthielt: carbonf. Kal. 73,70, — carbonf. Calc. 14,90, — schwefels. Calc. 14,16, — Siliciumoxyd 12,07, — phosphorf. Calc. 12,07, — salzf. Kal. 7,45, — Eisenoxyd und Spur von Manganoxyd 0,82, — Verlust 1,03. — (Rastn. Archiv. VII. 129. — Mag. d. Pharm. 1826, Dez. 378.) — Bracconnot fand: im ausgepreßten und sedimentirten und eingedickten Saft: thierische, im Wasser aufl. im Weingeist nicht aufl., durch Gerbestoff fällbare Substanz 29,6, — Mucus 40,9, — pflanzenf. (viell. äpfelf.) Kal. 25,0, — essigf. Kal. 2,3, — (pflanzenf. (viell. äpfelf.) Calc. 1,1, — salpeterf. Kal. 1,1. — (Journ. de Phys. LXXXIV. 272.)

**Borsten**, f. Wolle.

**Bowdichia virgilioides**, f. Astfornkrinde.

**Brand im Mais** (*Zea Mays*) besteht aus kleinen Pilzen, und enthält: viel funginähnliche Substanz, — eine azothältige, im Wasser und Weingeist aufl., dem vegetab. Osmazom ähnliche Substanz, — eine im Wasser aufl., im Weingeist nicht aufl. (azothältige?) Substanz, — eine fette Substanz, — wenig Wachs, — einen braunen Farbestoff, — eine freie, oder zum Theil an Kal. oder Magniumoxyd geb. org. Säure, — salz-, phosphorf., schwefels. Kal., — bas. phosphorf. Calc., — ein Ammoniakfals, —



Magnium- und Calciumoxyd wahrsch. an org. Säure gebundenes Eisenoxyd. (Journ. de Pharm. 1818. Nov. 675. Dulong.)

*Brassica oleracea viridis*, s. Kohl.

**Brechnuß**, schwarze, (*Jatropha Curcas*, Purgiruß): auß. Epweißstoff, — geronnener Epweißstoff, — Gummi, — Holzfaser, — Öhl mit Jatrophasäure. (Pellet. u. Caven-ton n. Buchn. Rep. d. Pharm. VI. 315.) — Cadet de Gassicourt fand: Epweiß, — Gummi, — Holzfaser, — fettes Öhl, — Säure und Curcasin (eine bittere harzige Substanz). (Journ. de Pharm. T. X.)

**Brechwurzel** (*Callicocca Ipecacuanha*, braune geringelte Ipecac.). In der Wurzelrinde: Weichharz 2, — Emetin 16, — Wachs 6, — Gummi 10, — Amylum 42, — Holzfaser 20, — Verlust 4, — Gallussäure eine Spur. — Im holzigen Theile der Wurzel: Emetin 1,15, — Extractivstoff (nicht brechen-erregend) 2,45, — Gummi 5, — Amylum 20, — Holzfaser 66,60, — Gallussäure u. Fettsubstanz, Spuren, — Verlust 2. — (Pellet. in Buchn. Rep. VII. 331, — Schweigg. Journ. f. Chem. u. Phys. XIX. 440.)

In der röthlich grauen Ipecac. (*Callicocca Ipecac.*) In der Wurzelrinde: Weichharz 2, — Emetin 14, — Gummi 16, — Amylum 18, — Holzfaser 48, — Wachs eine Spur, — Verlust 2. — (Pelletier in Buchn. VII. 332.) (Vergl. auch Bucholz im Taschenb. f. Scheidk. 1818. 69.)

In der schwarzen Ipecac. (*Psychotria emetica*): Emetin 9, — fette Substanz 12, — eine Spur Gallussäure, viel Gummi, Amylum und Holzfaser, zusammen 79. — (Pellet. Buchn. Rep. VII. 336.)

In der weißen faserigen Ipecac. (von Isle de Franco, *Viola emetica*?): Emetin 6, — fette Substanz 2, — wenig Holzfaser, — und viel Stärkmehl (Pelletier in Buchn. Rep. d. Ph. VII. 335.)

In der weißen Ipecac. (*Cynanchum Ipecac.*, *Viola Ipecac.*?): Emetin 5, — Gummi 35, — vegetabilisch-thierische Substanz 1, — Holzfaser 57, — Verlust 2, — Pelletier in Buchn. Rep. d. Ph. VII. 337). — Barruel fand (in der *Viol. Ipec.*): Emetin mit zuckerartiger Materie 3,5, — fette Substanz 1, — Stärkmehl 54, — extractive, im Wasser auß. Substanz, ein neues krystallisirbares Princip enthaltend, 23, —

Holzfaser 19, — Gallussäure Spuren. (Maga. der Pharm. 1828. 40.) — *Bauquelin* fand: Emetin 9,31, — Harz 3,75, — Gummi 1,25, — Cyweiß 1,87, — Stärkmehl 20,00, — schuppig-krySTALLINISCHEN Stoff 5,10, — Holzsubstanz 43,75, — fette Substanz und Wachs in unbestimmter Menge, — Verlust 14,97 (?). — (Buchn. Rep. XXXI. 66.)

In der schwarzen *Ipecacuanha* (*Cephaelis Ipecacuanha*): Emetin 16, — Wachs 1,2, — fette Substanz 1,2, — Harz 1,2, — Gummi mit salzigen Substanzen 2,4, — Stärkmehl 53,0, — cyweißhaltige thierische Materie 2,4, — Holzfaser 12,5, — Gallussäure Spuren. — (*Barruel* im Mag. für. Pharm. 1828. Oct. 36.)

*Brombeeren*, große (*Rubus fruticosus*.) In den Beeren: Wasser, — Äpfelsäure, — äpfel. Kal. u. Calc. mit Eisenoryd, — Gummi, — viel unkrystallisirb. zuckerige Substanz, — rother problem. Färbestoff, — Harz eine Spur, — etwas phosphorsaures Kaliumoryd, — phosphor. Calc. mit Eisen, — häutige Theile und Samenköerner, (*John* in seiner chem. Schrift. IV.)

*Bromelia Ananas*, siehe Ananas.

*Broussonetia tinctorum*, siehe Quercitron.

*Brucea antidysenterica*, siehe Angusturarinde, falsche.

*Bryonia alba*, siehe Jaunrübe.

*Bubo*, siehe Eiter.

*Bubon Galbanum*, siehe Galbanum.

*Buccoblätter* (*Diosma crenata*): flüchtiges Öl 0,665, — Gummi 21,17, — wässrig geistiges Extract 5,17, — Chlorophyll 1,10, — Harz 2,151. — (*Cadet de Cassicourt* in Maga. der Pharm. 1827. April 70.)

*Buche* (*Fagus sylvatica*.) Der im Frühling abgezapfte Saft enthielt (n. *Bauquelin*): Gerbestoff, — Extractivstoff, — Schleim, — Gallussäure, — Essigsäure, — essig. Kal. und Calciumoryd. — Die Rinde (n. *Bracconnot*): ein wie Vanille riechendes Aroma, — wenig Gerbestoff, — eine eigenth. rothe Substanz, — Gummi, — Roder zum Theil an Kal. gebunden. (Siehe *Scheerer's Journ. für Chem.* IV. 91.)

*Buchensflechte* (*Lichen fagineus*, *Variolaria communis*), von einer Rinde entnommen: wachsartige Substanz 5,0, — grüne färbende Substanz 1,0, — bitteres scharfes Prinzip 2,0, — unkrystallisirb. Zucker 0,5, — unbestimmte pulverige Substanz 3,0,

— eine in Wasser, Weingeist und Salzsäure unauflösl. Substanz 34,0, — thierischen Leim 4,4, — dem thier. Leim ähnliche Substanz 31,0, — Calciumoryd, welches sich nur durch Glühscherung, nicht aber durch Salzsäure absondern ließ, 18,0, — phosphorsaures Calc. : mit Eisenoryd und Verlust 1,1. — (Braconnot in Annal. de Chim. et Phys. VI. 132.)

**Buchweizen** (*Polygonum fagopyrum*). In der Frucht: Faser der Hülse 22,20, — Stärke mit Gerbestoff 3,21, — grünes Harz 0,36, — oxydirter Extractivstoff 1,05, — Kleber 0,95, — Stärkemehl 49,05, — Faser 4,75, — Kleber 9,50, — Eiweißstoff 0,23, — oxydirter Extractivstoff 0,49, — bittere Substanz 1,29, — Extractivstoff und Zucker 1,78, — Gummi und Schleim nebst Extractivstoff und Salzen 2,80, — Verlust 1,33. — (Zenneck im Magaz. für Pharm. 1828. Dec. 386.)

**Caesalpinia Crista**, s. Fernambutholz, gelbes.

**Calagualawurzel**: färbender Stoff, — süßer Stoff, — gummiartige Subst., — Säure (wahrsch. Äpfel.), — salzf. Kal. — (Vauquelin Journ. de Phys. LXXXIV. 344.)

**Calamus verus** der Alten: harzige Substanz, — braune bittere Subst., — gelber Farbestoff, — äpfel. Kal., — schwefel- und salzf. Kal., — bas. phosphor. Calc., — Eisenoryd. (Boutron-Charlard in Brandes Archiv. XII.)

**Calendula officinalis**, siehe Ringelblume.

**Callicocca Ipecac**: siehe Brechwurzel.

**Campechenholz** (*Haematoxylon campechianum*): Hämatin, — in Wasser aufl., im Weingeist unaufl. Farbestoff, — animalisch-vegetab. Substanz, — braune, im Wasser wenig, im Alkohol gar nicht aufl. Substanz, — Kees. Calc., — äther. Öl, — Spur von Ammoniak und Essigsäure, — freie Essigsäure, — salzf. und schwefels. Kal., — schwefels. Calc., — Aluminium, Eisen- und Manganoryd, — effig. Kal. und Calciumoryd, — (Gummi?), — holzige Theile. — Eine andere Sorte enthielt: Hämatin, — Farbestoff, — animalische Subst., — wachsartiges Fett, — fettharzige Substanz, — Salze und holzige Theile. (Chevreul Ann. du Mus. d'hist. nat. 1811. T. XVIII. 280.) (Vergl. John's chem. Tab. d. Pflanzen-Anal. 19; und Annal. de Chim. LXXXI. 128.)

**Cannabis sativa**, siehe Hanf.

**Canthariden** (*Lytta vesicatoria* F. *Meloe vesicatorius* L.),

schwarze Substanz 13,00, — gelbe Substanz 13,00, — grüne Substanz 14,00, — häutiger Rückstand 56,00, — Säure, unbestimmt, — phosphor. Calciumoxyd 2,00, — carbon. Calciumoxyd 0,3, — schwefel- und salzf. Calciumoxyd 0,6, — Eisenoxyd 0,3, — Verlust 0,8. (Beauvoil Annal. de Chim. XL; und im Berlin. Jahrb. f. Pharm. 1804, 99.) — Robiquet fand: nicht blasenziehendes fettes Öl, — eine nicht blasenziehende schwarze Substanz, — eine blasenziehende gelbe Substanz, aus welcher Äther eine in Blättchen krystallisirbare, im Wasser nicht, wohl aber in Öhlen und heißem Alkohol auflösl. Substanz auszog, welche vorzüglich blasenziehend war (Cantharidin?), — Harnsäure, — Essigsäure, — animalische Substanz, — Skelett der Canthariden, — phosphor. Calc. u. Magnesiumoxyd. (Robiquet Annal. de Chim. LXXVI. 302.)

**Caoutchoucbaum**, ächter (*Jatropha elastica* L., *Siphonia Cachuchu*). Im Milchsaft der Pflanze: Wasser, Säure 12. 56,37, — reines Caoutchouc 31,7, — azothältige Substanz 7,0, — im Wasser und Alkohol auflösl. Substanz 2,9, — erweißartige Substanz 1,9, — Wachs 0,13. — (Faraday, Journ. de Chim. médic. T. II. — Gehlen's n. allg. Journ. VI. 631.)

**Caoutchoucfaß** (*v. Castilleia elastica*). Im Saft der Pflanze: eine braune, im Wasser aufl., im Alkohol unaufsl. azothältige, durch Gerbestoff nicht fällbare Substanz, — eine weiße pulverige, geruch- und geschmacklose, im Wasser nicht, aber im heißen Alkohol und in Alkalien auflösl. azothältige Säure, — eine gelbe, bittere, im Wasser und Alkohol aufl. azothältige Substanz, — f. essigf. und salzf. Kaliumoxyd. (Fourcroy et Vauquelin Annal. de Chim. LV. 296.)

**Capsicum annuum**, f. Pfeffer, spanischer.

**Carica Papaya**, f. Papayabaum.

**Carpinus Betulus**, f. Hainbuche.

**Carthamus tinctorius**, f. Saflor.

**Cassia acutifolia et lanceolata**, siehe Senne.

» **fistula**, siehe Rohrassie.

» **orientalis et senna**, siehe Senne.

**Castilleia elastica**, siehe Caoutchoucfaß.

**Castor fiber**, f. Biber.

**Cedrela febrifuga**, f. Fieber-Cedro.

**Centaurea benedicta**, f. Kardobenedikt.

*Centaurea calcitrapa*, f. Sterndistel, Flockenblume.

*Cephaelis Ipecacuanha*, f. Brechwurzel.

*Ceratonia Siliqua*, f. Johannisbrod.

*Chelidonium majus*, f. Schöllkraut, großes.

*Chenopodium ambrosioides*, f. Traubenkraut, mexicanisches.

**Chinarinde**, a) in der grauen Chinarinde: (*Cinchona condaminea*): chinasaures Cinchonin, — eine grüne fette Substanz, — eine wenig auflösl. rothe Substanz (Chinaroth), — eine auflösl. rothsärbende Substanz (Gerbestoff), — gelben Farbestoff, — chinasaures Calciumoxyd, — Gummi, — Amylum, — holzige Theile. (Pelletier et Caventou in Annal. de Chim. et Phys. XV. 304. — Buchner's Rep. der Pharm. XII. 44.)

b) In der gelben Chinarinde (*Cinchona cordifolia*): f. chin. Chinin, — Chinaroth, — rother auflösl. Farbestoff (Gerbestoff), — fette Substanz, — chinasaures Calciumoxyd, — Amylum, — gelber Farbestoff, — Holzfaser. — (Pelletier et Caventou in Journ. de Pharm. Tom. VII. Févr. et Mars, und in Annal. de Chim. XV. 304; — auch in Schweigg. Journ. f. Chem. u. Phys. XXII. 413 u. XXIII. 71.)

c) In der rothen Chinarinde (*Cinchona oblongifolia*): f. chinasaures Cinchonin, — f. chinasaures Chinin, — chinasaures Calciumoxyd, — Chinaroth (in vorwaltender Menge), — aufl. rothen Farbestoff (Gerbestoff), — gelber Farbestoff, — fette Substanz, — Amylum, — Holzfaser. (Pelletier et Caventou a. a. O.)

d) In der Chinarinde von Carthagenä: (*Portlandia hexandra*): Chinaroth, — gelber Farbestoff, — chinasaures Chinin und Cinchonin, — Gummi, — das Eisen schwarzlichbraun fällender Gerbestoff, — chinasaures Calciumoxyd, — holzige Theile. (Pelletier und Caventou in Buchner's Rep. d. Pharm. XII. 186. und Journ. de Pharm. Mars 1831. Vergl. auch oben III. dieses Anhangs.)

Außer diesen ächten Chinarinden sind noch einige andere Rinden untersucht worden; die zum Theil höchst wahrscheinlich, zum Theil erwiesen, keine Chinabasen enthalten. Man hat nämlich gefunden:

e) In der sogenannten China nova: Gerbestoff, — rothe

harzähnliche Substanz, — gelben Farbstoff, — Gummi, — Stärkemehl, — Holzfaser, — eine eigenthümliche Säure (Chinovasäure), — fette Substanz, — eine sehr geringe Menge Pflanzenbasis, — aber weder Cinchonin noch Chinin. (Pelletier und Caventou in Buchn. Rep. XII. 200.)

f) In der Chinarinde von St. Lucia (China Piton, *Exostemma floribunda*): eine dem Chinaroß ähnliche Substanz, — eine außerordentlich bittere bräunliche Substanz, welche wenig im Wasser, leicht im Alkohol auflöslich ist, und bas. Natur zu seyn scheint, da sie mit Säuren unkrystallisirbare Salze erzeugt, — eine süße Substanz, — eine organische Säure, die, gleich der Chinasäure, mit Calcium- und Magnesiumoxyd auflöslche Salze bildet. — (Pelletier und Caventou im Rep. der Pharm. v. Buchner. XII. 203.)

g) In der Pitouparinde (*China bicolorata*, auch unter dem Namen: Tecameß-Rinde, Sancta Lucia und Cortex Pitayo vorkommend): Harz 35,00, — bitteres Extract 14,65, — schleimiges, in Alkohol nicht auflösliches thierisches Extract 4,00, — carbonf. Calciumoxyd 1,87, — kleeßaures Calciumoxyd, verbunden mit im Wasser auflöslicher thierischer Materie, — äpfels. Kal. und Calciumoxyd, zusammen 100 Th. (Journ. de Pharm. Oct. 1825. 449 und im Mag. der Pharm. 1826. Febr. 154. — Buchn. Rep. der Pharm. XXIII. 161.) — Pelletier und Petroz fanden: Harz, — bittere, dem Colocythin ähnliche Substanz, — Gummi, äpfelsaures Calciumoxyd, wenig Amylum, — einige Kaliumoxydsalze (a. a. O.) — Ferrari fand: Chloroform, — Wachs, — fette Substanz, — eine, der geringen Quantität wegen unbestimmbare vegetab. Säure, — eine harzige Substanz, — wenig bitteres Prinzip, ähnlich dem der Angustura-, Simaruba- und Colombowurzel, eine gummiartige Substanz, ähnlich der in der Englianwurzel enthaltenen (a. a. O. und im Mag. d. Pharm. 1826. Febr. 156.) — Cordone fand: eine gelbe, im Wasser und Alkohol auflösliche Materie, — wachsartige Substanz, — fette riechende Substanz, — azothaltige bittere Substanz, — Harz, — Äpfelsäure, — bitteres Prinzip, — Schleim, Kleeß. Kal. und Calciumoxyd und Siliciumoxyd. — (Annali univers. de medic. T. XXXVIII. 241. — Mag. der Pharm. 1828. Dez. 385.)

h) In der Wurzel des Chinabaums: Farbstoff 3,3,

— *Amplum* 13,3, — eine Spur Gallussäure und wenig harz. (Laubert im Taschenb. f. Scheidel. 1820. 165.)

i) In einem Chinasurrogat fand Pelletier: fetten Stoff, — Chlorophyll, — vegetabil. Wachs, — bitteren färbenden Stoff, — Gallussäure, — Äpfelsäure, — Gummi, — holzige Faser. (Taschenb. f. Scheidel. 1825.)

*Chinasurrogat*, f. Chinarinde.

*Chondrilla Juncea*, f. Knotpessalat, blusenartiger.

*Chylus*, f. Milchsaft.

*Chymus*, f. Speisebrei.

*Cinchona*, f. China.

*Citrus aurantium*, f. Pomeranzen.

» *medica*, f. Citrone.

*Cochenille* (*Coccus Cacti*): rother Cochenillenstoff (*Carminum*) 50,0, — Gallerte 10,5, — wachsartiges Fett 10,0, — modificirten gallertartigen Schleim 14,0, — häutige Theile 14,0, — salz- und phosphor. Kaliumoxyd, phosphor. Ammoniak und phosphor. Calc. und Eisenoxyd 1,5. — (John's chem. Schr. IV. 217.) — Pelletier und Caventou fanden: *Coccus* roth, — fettes Öl, Salz und eine riechende flüchtige Säure, — schleimige Substanz, — häutige Substanz. — In der Asche: salz-, carbon- und schwefel. Kal. und carbon- und phosphor. Calciumoxyd. (Annal. de Chim. et Phys. VIII. 250.)

*Cochlearia officinalis*, f. Pfefferkraut.

*Cocos nucifera*, f. Cocospalme.

*Cocospalme* (*Cocos nucifera*), im Saft der Cocosauß: viel Wasser, — Schleimzucker, — Gummi, — wenig Pflanzensalz, — freie Carbonsäure (die jedoch im frischen Saft nicht enthalten seyn soll). — Im fleischigen Theile: viel fettes, leicht gerinnbares Öl, — Eiweiß, — Schleimzucker — und Feuchtigkeit. (Trommsdorff in. f. Journ. f. Pharm. XXIV. St. 2. 1825.)

*Coccus Cacti*, f. Cochenille.

» *ilicis*, f. Kermeskörner.

*Coffea arabica*, f. Kaffee.

*Colchicum autumnale*, f. Zeitlose.

*Coloquinte* (*Cucumis Colocynthis*). Im wässrigen Extract: außerordentlich bitteres azothältiges Prinzip 41,43, — im Wasser aufl., im Alkohol nicht aufl. azothältige Substanz 21,42, — eigenthümlichen gallertartigen Stoff 18,57, — zerfließendes, in Wein

geist nicht auflösl. Kaliumoxydsalz 6,16, — essigsaures Kaliumoxyd 5,71, — Harz 4,29. (Verlust 2,42.) (Journ. de Phys. LXXXIV. 337.) — Dr. Meißner fand im Mark der Frucht: fettes Öl 4,2, — Hartharz 13,2, — bitteren Extractivstoff 14,4, — thierisch-vegetab. Materie 0,51, — Extractivstoff 10,0, — Gummi 9,5, — gummigen Extractivstoff 17,0, — Tragantstieff 3,0, — phosphor. Calciumoxyd 2,6, — phosphor. Magniumoxyd 3,0, — Faser 19,2, — Feuchtigkeit 5,0, — (Überschuß 1,61.) — Bracconnot fand im wässerigen Extract der Frucht: Harz 4,3, — Harz mit Coloquintenbitter 41,4, — eigenth. Pflanzengallerte 18,6, — thierische Materie 21,4, — essig. Kaliumoxyd 7,1, — ein zerfließliches, im Weingeist unaufl. Kaliumoxydsalz 7,1. (Meißner in Trommsdorff's R. Journ. für Pharm. II. 8. I. 22. — Bracconnot in Journ. de Phys. LXXXIV, 337.)

**Columbowurzel** (*v. Menispermum palmatum*): gelber Bitterstoff 13,0, — Gummi 9,0, — Stärkmehl 33,0, — Holzfaser 39,0, — im Wasser, aber nicht im Alkohol aufl. thier. Materie 6,0, — flüchtiges Öl, eine Spur. (Planche in Trommsdorff's Journ. f. Pharm. XXII. St. II. 158.)

**Concretionen**, thierische, gefunden a) (im Bibergeiß): phosphor. Calciumoxyd 10,00, — carbon. Calciumoxyd 52,80, — salzig bittere, im Wasser auflösl. extractartige Substanz mit salzf. u. schwefels. Calciumoxyd (wahrscheinlich identisch mit der röthlichbraunen färbenden Substanz, welche Laugier u. Bouil. & aff. im Bibergeiß fanden) 2,60, — fettwachsartiger Stoff mit Calciumoxydsalzen 4,70, — braunes Harz mit einer besonderen blauen wachsartigen Substanz 2,2, — äther. Öl, Feuchtigkeit u. Faser 27,7. (Buchn. in Brandes Archiv XIII. 220.) b) Im Darmkanal: aa) (im Blinddarm eines Pferdes): fettig harzige, im Alkohol auflösl. Masse 0,08, — animalische, im Wasser auflösl. Substanz 0,10, — im Wasser unaufl., in verdünnter Säure aufl. thierische Substanz 1,59, — in Wasser und in Säuren unaufl. braune thierische Substanz 1,23, — phosphor. Magniumoxyd: Ammoniak 79,01, — benzoesaures Kaliumoxyd 1,51, — phosphor. Sodiumoxyd 1,01, — Eisenoxyd 0,79, — phosphor. Calciumoxyd 0,02, — Manganoxyd 0,01, — Wasser 13,59. (Verlust 1,06.) (Burzer in Rastn. Archiv II. 53.)

bb) (Im Mastdarm eines Pferdes): in Alkohol



auf. Extract eine Spur, — durch Wasser ausziehbares 2,301, — phosphorf. Magniumorpd. Ammonial 28,572, — phosphorf. Calciumorpd 4,970, — Aluminiumorpd 0,801, — Siliciumorpd 9,098, — organische Theile (aus dem Pflanzenreiche) 32,390. — (Wurzer in Rastn. Archiv. f. d. ges. Naturf. V. 450.)

cc) (Im Grimmdarm eines Pferdes): neutral-phosphorf. Magniumorpd 46,2, — Ammonial 13,3, — Wasser 38,0, — Sand 1,3, — thierische Theile 1,2. — (Reubold. im Mag. f. Pharm. 1828. Jul. 34.)

dd) (In der Cloake des Stodfalken, *Falco palumbarius*): reine Harnsäure mit Spuren von harnf. feuerfestem Alkali, Ammonial und Calciumorpd und einem thierischen Bindemittel. (John. Chem. Tabellen des Thier. 114.)

ee) (Im Eingeweide des Hausers, *Accipenser Huis*): Eypweißstoff 2,00, — Wasser 24,00, — phosphorf. Calciumorpd 71,50, schwefels. Calciumorpd 0,50, — (Verlust 2) (Laprotz in f. Beytr. VI. 218.)

Im Allgemeinen sind die Concretionen des Darmkanals unter dem Namen der Bezoare bekannt, und auch bereits anßer den vorhin angeführten mehrere derselben untersucht worden; aus welchen Untersuchungen Gmelin nachstehende allgemeinere Bemerkungen über die Zusammensetzung derselben folgert. Sie enthalten nämlich:

1. Haare, oft mit Stroh und anderer Holzfasern gemengt, oft mit glänzender thierischer Materie überzogen (z. B. die Gansen-Eugeln).
2. Feuerschwamm, durch Schleim zusammen geklebt, oft mit phosphorf. Magniumorpd. Ammonial dünn umzogen.
3. Holzartige Materie (Berthollets).
4. John's Benzoesäure (vielleicht mit 3. identisch).
5. Harz, welches schmelzbar und verbrennlich ist, und viele orientalische Bezoare constituirte.
6. Verhärteter Gallenstoff, welcher in rothbraunen, nicht geschichteten, im Weingeist größtentheils mit grüner Farbe auflöblichen Massen erscheint, auch die Ochsegallensteine darstellt, und als Mahlerfarbe verwendet wird.
7. Phosphorf. Calciumorpd mit etwas überschüssiger Säure. Bey fleischfressenden Thieren weiße, geschichtete leicht zerreibliche Steine bildend.

8. Carbonf. Magniumoxyd, welches John in der Concretion eines Pferdes gefunden. (John's Chem. Tab. d. Thierreichs 104.)

9. Phosphorf. Magniumoxyd, oft mit schwachem Säureüberschuß, feste, gelbe, durchscheinende, krystallinische Steine bildend, die nur selten bey fleischfressenden Thieren vorkommen.

10. Phosphorf. Magniumoxyd-Ammoniak, graue, braune, divergirend strahlige voluminöse Steine bildend, die bisweilen mit schwefels. Magniumoxyd-Ammoniak überzogen sind, und häufig, besonders im Blinddarm grasfressender Thiere vorgefunden werden (s. Gmelin's Handb. d. Chem. II. 1649, u. John's Chem. Schr. III. 37. V. 145, — dessen Chem. Tab. d. Thier. — Berthollet in Mém. d'Arceul. II. 448. — Gehlen's R. Journ. II. 555; III, 558.)

c) (In der Galle) Gallensteine: Cholesterine 80, — Gelber Gallenstoff 8, — carbonf. Calciumoxyd 6, — schwefels. Sodiumoxyd, Eisenoxyd, Galle u. Verlust 6. — Diese Bestandtheile waren jedoch nicht gleichförmig in der Masse des Gallensteins vertheilt. Die inneren concentrischen Lagen enthielten nämlich: Cholesterine 76, — gelben Stoff 20, — Galle, schwefels. Sodiumoxyd und Verlust 4, — der Kern enthielt: Cholesterine 84, — gelben Stoff 12, — Galle, schwefels. Sodiumoxyd und Verlust 4. — Ein anderer Stein gab: Cholesterine 4, — gelben Gallenstoff 70, — Picromel 6, — Galle 8, — grünen harzigen Stoff 5, — phosphorf. Calcium- und Magniumoxyd 3, — Eisenoxyd und Verlust 4. — (Joyeur im Mag. f. Pharm. 1828. Febr. 132.) — Pleischel fand: Cholesterin 92,719, — gelbe Materie 1,043, — phosphorf. Calciumoxyd 0,589, — carbonf. Calciumoxyd eine Spur, — eingetrocknete Galle 0,226, — Wasser 5,290, — Siliciumoxyd eine Spur, — (Verlust 0,181.) (Magaz. f. Pharm. 1827. 392.) — Marcet fand in einem großen Gallensteine: carbonf. Calciumoxyd gefärbt durch Galle (aber kein Fettwachs.) Schweigg. Journ. f. Chem. u. Ph. XXVI. 42.) — Vogel fand in einem andern Steine: Cholesterine 92, — gelben pulverförmigen Gallenstoff 8. — (Schweigg. a. a. O. 394), — John fand: Fettwachs (Cholesterine), — süße Gallensubstanz (Gallenzucker), — Harz, eigentümliche harzige Substanz u. phosphorf. Calciumoxyd. (John's Chem. Schr. III. 49.) — Dämenil fand die Gallen-

Reisner's Chemie V. 2. Abth.

steine größtentheils aus Fettwachs mit einem eigenthümlichen Stoffe gefärbt, und etwas phosphorf. Calciumoxyd bestehend. (Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XXVI. 402. N. N. IX. 437.) (Vergl. auch Gehlens N. Journ. II. 257. — Gehlens allg. Journ. IV. 536. — Annal. de Chim. LXXIV. 34. — John's chem. Schr. V. 112.) (S. c. unten k.)

d) (Im Gehirn), aa) in der Zirbeldrüse und zwar im Gehirnsand: phosphorf. Calciumoxyd mit Spuren von phosphorf. Magnesiumoxyd 75, — verhärtete thierische Substanz 25. — (John's Wörterbuch d. Ch. I. 186.)

bb) (In einer Verhärtung, welche im Gehirn von einer Membrane umgeben war), wässerige Theile 57, — in Ätze aufgelöst knorpelartige Substanz 18, — halbgewonnener Eiweißstoff 17, — talgartiges Fett 6, — Ammoniaksalz, Natrium- und Calciumoxydsalz und Calciumoxyd 2. — (John in f. Wörterb. I. 187.)

cc) (In dem Gehirn eines Pferdes): Gallensteinfett, — eiweißartige Materie, — phosphorf. Calciumoxyd. (Lassaigne in Annal. de Chimie. IX. 327.) — Bartholin und Du Verney fanden das Gehirn bey Ochsen völlig versteinert.

e) (Im Gehörse) eines schwindstüchtigen Ochsen, in eine Cyste eingeschlossen: wenig häutige thierische Materie u. carbonf. Calciumoxyd und viel phosphorf. Calciumoxyd. (Lassaigne in Annal. de Chim. et Phys. IX. 328.)

f) (In gichtkranken Organismen): aa) in einem gichtischen Tophus des Armgelenkes: thierische Substanz mit Wasser und Spuren von Talg 56,2, — carbonf., phosphorf. u. salzf. Kaliumoxyd 3,2, — carbonf. Calciumoxyd mit Spuren von carbonf. Magnesiumoxyd 12,5, — phosphorf. Calciumoxyd 28,1, — (In einem andern Falle): thierische Substanz mit schmierigem Fett und etwas Natriumoxyd 73,0, — carbonf. Calciumoxyd 10,0, — phosphorf. Calciumoxyd 17,0. (John in f. chem. Schr. V. 104.)

bb) (In einem Niere): Wasser 8,33, — thierischer Stoff 16,67, — Harnsäure 16,67, — harnf. Natriumoxyd 16,67, — harnf. Calciumoxyd 8,33, — salzf. Natriumoxyd 16,67, — Verlust 16,66. — (Laugier in Mag. f. Pharm. 1826. Juny 307.) — Auch Wollaston fand in den gichtischen Concretionen harnf. Natriumoxyd.

cc) (In einem Gichtnoten der großen Zehe): Waſſer 10,2, — thieriſcher Stoff 19,5, — Harnſäure 20,0, — harnſ. Sodiumoxyd 20,0, — harnſ. Calciumoxyd 10,0, — harnſ. (?) Eſenoxyd eine Spur, ſalzf. Sodiumoxyd 18,0, ſalzf. Kaliumoxyd 2,2. — Wurzer in Schweigger's Journ. N. N. XXIII. 374.)

g) (Im Herzen.) (Im Herzen eines jungen Mannes): thieriſche Materie 24,10, — Harnſäure 16,66, — Calciumoxyd 25,67, Phosphorſäure 14,17. — (Maſſuyer im Magaz. f. Pharm. 1826. 80.) (S. auch u. Verknöch. bey Knochen.)

h) (Im Kopfe, durch die Naſe abgeſtoſen): Schleim, Eyweiß, Osmazom, thieriſcher Faſerſtoff und Fett, zuſammen 23,33, — baſ. phosphorf. Calciumoxyd 46,67, — carbonf. Calciumoxyd 21,67, — carbonf. Magniumoxyd 8,33. — (Geiger, in deſſen Mag. f. Pharm. 1828. März 252.) — Regnard fand in ähnlichen Steinen: viel phosphorf. Calciumoxyd, wenig carbonf. Calciumoxyd und Mucus. — Prevel fand in einer durch Huſten ausgeworfenen Concretion der Larynx: phosphorf. Calciumoxyd 60,63, — phosphor- und carbonſaures Magniumoxyd 12,09, — thieriſche Subſtanz u. Verluſt 27,55. — (Am a. O. 253.)

i) (In einem vereiterten Kropfe): thieriſche Materie und Waſſer 35, — phosphorf. Calciumoxyd 61, — carbonf. Calciumoxyd mit Spuren von carbonf. und phosphorf. Magniumoxyd 4. — (Prout in Thomſ. Ann. XIV. 233.)

k) (In der Leber): gelbes Gallenharz und Choleſterine (Starck in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. N. IX. 437; — Laugier fand in einer Sackgeſchwulſt der Leber einer 60jährigen Frau: phosphorf. Calciumoxyd mit etwas Gallenſteinſett. (Ann. de Chim. et Phys. II. 126.)

l) (In der Lunge.) (In d. Lunge einer 60jährigen ſchwindſüchtigen und gichtiſchen Perſon): verbrennlicher Stoff 28, — Calciumoxyd 34, — Phosphorſäure 38 (vielleicht auch Magniumoxyd.) (Röring in v. Crelle's Chem. Annal. 1785, II. 66. — Henry fand ſonſt in den Lungenſteinen: wenig carbonf. Calciumoxyd mit phosphorf. Calciumoxyd. — Ein anderes Wahl: wenig carbonf. u. phosphorf. Calciumoxyd mit viel phosphorf. Magniumoxyd: Ammoniak; — ein drittes Wahl: wenig carbonf. Calciumoxyd mit 80 phosphorf. Calciumoxyd u.

20 phosphorf. Magniumoryd • Ammonia? (Thomf. Ann. XV. 116.) — John fand: carbonf. u. phosphorf. Calciumoryd mit thierifchem Bindemittel, — (f. deffen Chem. Schr. VI. 110.) — Prout u. Fourcroy fanden: phosphorf. Calciumoryd mit etwas carbonf. Calciumoryd u. häutiger Materie, — Wollaston (in der Lunge eines Negers) eine mit weißem phosphorf. Doppelfalz (Magniumoryd • Ammonia?) überzogene Maffe. — (Annal. de Chim. XVI. 9. — Thomf. Annal. XIV. 233. — Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XXVI. 34.) — Lassaigue fand (in der Lungen-Concretion einer fchwindfüchtigen Kuh): phosphorf. Calciumoryd mit wenig carbonf. Calciumoryd und häutiger Materie. Annal. de Chim. IX. 328.) (Vergl. auch John's Chem. Tab. d. Thier. 47.)

m) (Im fchirrhöfen Mesocolon einer Stute): Lactmus röthendes, im Weingeift auflöfliches, beym Erkalten in kleinen Nadeln krystallifirendes, und beym Eindüfchern alkallifche Kohle hinterlassendes Fett, — Gallenfteinfett, Eyrweißstoff. (Laff. in Ann. de Chim. et Phys. IX. 328.)

n) (In der Milch): Reines phosphorfaures Calciumoryd (Henry in Thomf. Annal. XV. 117.)

o) (In dem Speichel, Speichelfteine) aa) (menfchliche): phosphorf. Calciumoryd 50,0, — carbonf. Calciumoryd 12,5, — Wasser 25,0, — Mucus 12,5. — Laugier in Schweigg. Journ. f. Chem. u. Ph. XXII. 137.) — Wutzer fand: im Wasser auflöflichen animalifchen Stoff (Speichelftoff?), Salzfäure, Kaliumoryd und Ammonia? 9,1, — phosphorf. Calciumoryd 59,9, — carbonf. Calciumoryd 12,8, — dem Kantonryd ähnlichen Stoff 18,2. — Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XXII. 133.) Becan u fand: phosphorf. Calciumoryd 75, — carbonf. Calciumoryd 20, — gelblichen thierifchen Stoff und Verluft 5, — (Journ. de Pharm. 1827. Dec. 626. — Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. N. XXII. 134.)

bb) (Im Speichelftein aus der Speicheldrüse eines Gefels): baf. carbonf. Calciumoryd 91,6, — baf. phosphorf. Calciumoryd 4,8, — thierifches Bindemittel 3,6. — (Caventou im Journ. de Pharm. Oct. 1825. 462. — Magaz. f. Pharm. 1826. Jun. 309.) — Laugier fand in einem ähnlichen Steine: carbonf. Calciumoryd 91,70, — carbonf. Magniumoryd 1,70, — phosphorf. Calciumoryd 5,60, — thierifchen Stoff 1,00. —

(Journ. de Chim. méd. 1825. März. 105.) In einem andern : Wasser 3,6, — auflösl. Theils des Speichels, als: Natrium- orpd, thierischen, im Alkohol aufl. Stoff, salzf. und schwefels. Salze, Calciumorpd u. f. w. 1,0, — mucosähnliche Substanz 6,4, — phosphorf. Calciumorpd mit Spuren von Eisenorpd 3,0, — carbonf. Calciumorpd 85,1 — (Annal. de Chim. Nov. 1825. 332. — Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. N. XVI. 369.)

cc) (Speichelfein eines Pferdes): carbonf. Calciumorpd 85,52, — carbonf. Magniumorpd 7,56, — phosphorf. Calciumorpd 4,40, phosphorf. Magniumorpd und salzf. Natriumorpd 0,04, — organische Substanz und Verlust 2,48. — (Henry Journ. de Pharm. Oct. 1825. 465. — Mag. f. Pharm. 1826. Jun. 309.) — Lassaigue fand: thierische Materie 9, — carbonf. Calciumorpd 84, — phosphorf. Calciumorpd 3, — Wasser 3, Verlust 1. — In einem andern Steine: wenig fettes Öl, Eiweißstoff, in Wasser auflösl. thierischen Stoff, carbonf. und salzf. Natriumorpd, — phosphorf. Calciumorpd und Schleim. — (Annal. de Chim. et Phys. IX. 326. u. XIX. 174.)

dd) (Speichelfein eines Elefanten, welcher eine Haser- hülse als Kern enthielt): phosphorf. und carbonf. Calciumorpd. (Vauqu. Annal. de Chim. et Phys. VI. 398.)

ee) (Speichelfein einer Kuh): viel carbonf. Calciumorpd, — wenig phosphorf. Calciumorpd, wenig häutige thierische Materie. (Lassaigue in Annal. de Chim. et Phys. IX. 326.)

p) (In der Urinblase, Harnsteine), aa) (menschliche Harnst.): brauner, fetter, organischer, mit Äther ausgezo- gener Stoff 0,44, — ein sehr ähnlicher mit Alkohol ausgezogener Stoff 0,44, eine dem Harnharz ähnliche Substanz 1,11, — in Kal. unaufl. Faserstoff 2,22, — phosphorf. Calciumorpd 5,56, — phosphorf. Magniumorpd-Ammonial 0,67, — f. harnf. Ammo- nial mit übersch. Harnsäure 5,12, — salzf. Natriumorpd 0,89, — Eisenorpd 0,44, — Harnsäure 81,11, — Verlust 2,00. — Henry in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Phys. N. N. XV. 123.) — Benerscheidt fand: phosphorf. Magniumorpd- Ammonial 26,6, — Harnsäure 50,0, — phosphorf. Calciumorpd 20,0, — salzf. Ammonial 1,6, — animal. Stoff und Verlust 10,5, — Feuchtigkeit 1,3, — Atome von Eisen. (Brandes

Archiv XVI.) — Derselbe fand in einem andern Steine: Harnsäure 63,89, — phosphorf. Magniumoryd + Ammoniak 19,44, — phosphorf. Calciumoryd 2,78, — animalischen Stoff 11,57, — Wasser und Verlust an thierischer Materie 2,32, — Atome von salzf. Ammoniak u. Eisen (A. a. O.) — Wurzer fand in einem besondern Harnsteine: phosphorf. Calciumoryd 36,024, — phosphorf. Magniumoryd + Ammoniak 25,980, — carbonf. Calciumoryd 4,240, — Siliciumoryd 0,320, — Eisen 0,188, — Phos. 0,844, — Eiweißstoff und Schleim mit einer Spur salzf. Salzes 1,141, — animalischen, im Wasser, Alkohol, und in Säuren unauflöslichen Stoff 24,296, — Feuchtigkeits 6,067. (Schweigg. Journ. f. Ch. u. Phys. N. R. XIX. 200.) — Boussingault fand: rothes Eisenoryd 38,81, — Aluminiumoryd 23,00, — Siliciumoryd 17,25, — Calciumoryd 8,02, — Wasser 10,89, — Verlust 2,03. (Journ. de Pharm. Avril. 18,25. 153. — Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. R. XV. 123.) (Vergl. John's chem. Schr. V. 121.)

In dem von B. untersuchten Steine ist der große Eisengehalt sehr auffallend, und die wiederholte Untersuchung daher wünschenswerth. — Indessen hat Wurzer in der neuern Zeit auch Mangan in den Harnsteinen entdeckt (s. weiter unten dd); auch findet sich die Mischung solcher Steine überhaupt sehr mannigfaltig modificirt.

bb) (Harnsteine der Hunde). aaa) eines Spitzhundes: phosphorf. Calciumoryd 6,25, — phosphorf. Magniumoryd 45,00 — mucöse Häute als Bindemittel, nahe 1,50, — auß. mucöse Theile nahe 0,50, — phosphorf. Ammoniak bepläufig 6,00, — Wasser 35,75, carbonf. Calc. oder Magniumoryd mit einem andern verbrennlichen Calciumorydsalze (?) 5,00, — Spuren färbender, nach Harn riechender thierischer Theile und phosphorf. Kal. u. Sodiumorydes. — hbb) eines andern Hundes: phosphorf. Magniumoryd 40,00, — phosphorf. Calciumoryd 5,00, — mucöse, meist unauflösliche Theile als Bindemittel 4,50 — phosphorf. Ammoniak bepläufig 6,00, — Wasser 44,50. — (John in f. chem. Schr. V. 140 u. 141.) (Vergl. auch John's chem. Tab. d. Thier. 102. — Philos. Transact. 1798, 45 u. 47. — v. Grell's chem. Ann. 1798. VI. 481. — Annal. du Mus. d'hist. nat. III. 304. — N. allg. Journ. d. Chem. 1805. V. 361.)

cc) (Harnstein des Kaninchens): carbonf. und phosphorf. Calciumoryd und animalische Substanz. (John's chem. Tab. des Thierreiches 103.)

dd) (Harnstein eines Ochsen): carbonf. Calciumoryd 36,8, — phosphorf. Calciumoryd 6,2, — Eisenoryd 1,8, — Siliciumoryd 38,2, — thierisches Bindemittel 13,8, — Wasser u. Verlust 3,2. — (Wurzer in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. N. VI. 323.) — Stromeyer fand: carbonf. Calciumoryd, — Magniumoryd, — Manganoryd. — (Gilbert's Journ. d. Ph. VII. 469. — Vergl. auch John's chem. Tab. 102.)

ee) (Harnsteine des Pferdes): Carbonsäure 42,8, — Calciumoryd 55,42, — Schleim, Harnstoff und phosphorf. Calciumoryd 1,78, — (Göbel in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Phys. N. N. IX. 440.) — Brande fand einmahl: phosphorf. Calciumoryd 60 — 76, — carbonf. Calciumoryd 40 — 22. — Ein anderes Mal: phosphorf. Calciumoryd 45, — carbonf. Calciumoryd 10, — phosphorf. Magn.ox. Ammonial 28, — thierische Substanz 15, — Verlust 2. — (Philos. Transact. 1808.) — Wurzer fand: carbonf. Calciumoryd 66,000, — phosphorf. Calciumoryd 20,050, — carbonf. Magniumoryd 4,060, — rothes Eisenoryd 0,005, — thierische Substanz 9,885. — (Lapreoth chem. Wörterb. Suppl. B. I. 261.) — Du Menil fand: carbonf. Calciumoryd 87,50, — carbonf. Magniumoryd 6,00, — salzf. Sodiumoryd 0,75, — Aluminiumoryd 0,50, — thierische Substanz 0,50. — Calc., Magn. und Eisenoryd mit Carbonf. Verb. 0,45. (Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. N. III. 333.) (John's chem. Tab. d. Thierreichs 102.) — John fand: carbonf. Calciumoryd nebst etwas Wasser 80, — carbonf. Magniumoryd 10, — Spuren von Harnstoff, unausf. Blasenmucus u. gallertartigen Mucus 8, — grünl. talgartige Materie 2, — carbonf. Eisenoryd und Spuren von Eisenoryd und phosphorf. Calciumoryd. — (S. dessen chem. Schr. V. 144.)

ff) (Harnsteine der Rassen): Kees. Calciumoryd, — phosphorf. Calciumoryd. (Fourcroy und Bauquelin in Mém. de l'Institut. IV. 112. — Annal. du Mus. d'hist. nat. I. II. 203. — Annal. de Chim. LXXXIII. 738. — John's chem. Tab. d. Thier. 103.)



gg) (Harnsteine der Schafe): carbonf. Calciumoryd 20, — phosphorf. Calciumoryd 72, — thierische Substanz 8. (Brande in Phil. Transact. 1808.)

hh) (Harnsteine der Schweine): phosphorf. Magniumoryd + Ammoniak 99,5, — thierisches Bindemittel 0,5. (Journ. de Pharm. Oct. 1825. 462.) — Brande fand: phosphorf. Magniumoryd + Ammoniak 50,52, — Blasen-schleim mit Spuren von Calciumorydsalz und salzf. Sodiumoryd 4,48, — Wasser 45,00. — (Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. N. III. 338.) — Angelini fand: carbonf. Calciumoryd, — carbonf. Magniumoryd, — phosphorf. Calciumoryd, — phosphorf. Magniumoryd + Ammoniak, — thierische Substanz (wahrscheinlich Harnsäure enthaltend.) (Schweigg. Journ. f. Chem. u. Ph. N. N. XV. 118.) — John fand: aaa) in der äußeren Hülle eines solchen sehr merkwürdigen Steines: thierische Materie, — Harnsäure mit Spuren von harnf. Alkali und Calciumoryd, — phosphorf. Calciumoryd und wahrscheinlich auch Magniumoryd, — Spuren schwefelf. Calciumorydes, — salz- und phosphorf. Alkali (alles zusammen betrug nur beyläufig 1,0.) — Im Kern des Steines: thierische mucöse Materie mit wenig erdigharnf. Verbindung und harnf. Ammoniak beyl. 31,0, — phosphorf. Calciumoryd 25,0, — carbonf. Calc. und Magniumoryd 43,0, — salzf. und schwefelf. eisenhaltige Verbindung 1,0. (John's Chem. Schr. V. 148 — 149.)

Außer diesen complicirten zusammengesetzten Harnsteinen findet man mehrere derselben auch viel einfacher combinirt. — Fontcroy u. Bauqu. versuchten es daher, die sämmtlichen Harnsteine in eine zweckmäßige Classification zu bringen, indem sie dieselben in drey verschiedene Gattungen, und jede Gattung wieder in mehrere Arten theilten. Zur ersten Gattung zählten sie diejenigen, welche nebst dem thierischen Bindemittel nur noch eine andere Substanz, als Hauptbestandtheil enthielten: z. B. diejenigen, welche fast nur allein aus Xantoryd, oder Blaseworyd, oder Harnsäure, oder harnf. Ammoniak, oder carbonf. Calciumoryd, oder Kees. Calciumoryd, oder phosphorf. Calciumoryd bestehen. Zur zweyten Gattung wurden die nebst dem thierischen Bindemittel als Hauptbestandtheil 2 Substanzen (wie z. B. phosphorf. Magniumoryd + Ammoniak, oder: ein Kees. und ein phosphorsaures Salz) enthaltenden, zur dritten Gattung endlich

alle jene Harnsteine gezählt, die drey oder mehr Bestandtheile enthalten. Die Erfahrung hat jedoch in der neueren Zeit gelehrt, daß jede Classification solcher Art in der unendlichen Mannigfaltigkeit der vorkommenden Combinationen untergehet, und keinen practischen Nutzen gewährt. Es wird also genügen, wenn hier noch eine Aufzählung derjenigen Substanzen beygefügt wird, die man bis jetzt in den Harnsteinen aufgefunden hat. Es sind folgende: Wasser, — Kalkoryd, — Harz, — Harnstoff, — Blasenoryd, — thierischer Schleim, — Harnsäure, — Siliciumoryd, — Eisenoryd, — Manganoryd, — harnf. Ammoniak, — harnf. Sodiumoryd, — carbonf. Magniumoryd, — carbonf. Calciumoryd, — klee. Calciumoryd, — salzf. Ammoniak, — phosphorf. Calciumoryd, — phosphorf. Magniumoryd und Ammoniak <sup>1)</sup>.

q) (In der Vagina einer alten Person): phosphorf. Calciumoryd mit thierischer Substanz. (Thomson n. d. Ann. IV. 764.)

r) (In der Zirbeldrüse) s. oben d.

*Conserva Heminthochorton*, s. *Burmeconserve*.

*Conium maculatum*, s. *Schierling*.

*Convolvulus arvensis*, s. *Feldwinde*.

» *batatas*, s. *Batate*.

» *Jalapa*, s. *Jalape*.

» *Mochaocanna*, s. *Mochaokanne*.

» *sepium*, s. *Baunwinde*.

» *Turpethum*, s. *Turbith*.

*Copaifera officinalis*, s. *Copaivabalsam*.

*Copaivabalsam* (von *Copaifera offic.*): ätherisches Öl

1) Literatur. Schweigg. Journ. f. Chem. u. Ph. V, 66; XIII 361; XVII, 1; XXVI, 1; N. N. III. 330, 334; VI, 321; IX, 438; XV, 118; XVII, 1, 7; XIX, 197. — Brandes Arch. XVI. — Mag. d. Pharm. 1816. Jun. 305, 309; 1817. Dec. 393. — Cheever's Journ. I, 38; IV, 371; V, 120, 121. — Seplens allg. Journ. II. 161; N. allg. Journ. II, 531; III. 331, 335, 361. — Trommsdorff's N. Journ. d. Pharm. II. 1, 304. — Journ. de Phys. LXXXVI, 464. — Annal. de Chim. VI, 218; IX, 324; LXXVI, 21. — Thomson Annal. II, 59; IV, 107, 436. — Schoelöpfung. II, 73. — John's Chem. Tab. d. Thierreiches 51 u. 102. — John's Chem. Schr. V, 119; VI, 66. — Riaproth Chem. Wörterb.

38,00, — braunes schmieriges Harz 1,66, — gelbes brüchiges Harz 52,00, — Harz mit Spuren von Extractivstoff 0,75, — Verlust an ätherischem Öl 7,59. — (Stolke in Mag. der Pharm. 1826. Decemb. 374.)

**Copal** (v. *Rhus copallinum*), das Harz enthält: eigenth. harzige unaufsl. Substanz (Copalin) 15,00, — im Alkohol auflösl. Harz 75,00, — im Alkohol unauflösliches, aber im Äther aufl. Harz 8,90, — bitteren balsamischen Extractivstoff, im Alkohol und im Wasser auflöslich 0,50, — eine der Bernsteinsäure ähnliche Säure (Copalsäure) u. Wasser 0,50, — copals. Kalium- und Calciumoxyd und phosphorf. Calcium- und Eisenoxyd 0,10. — (John in f. chem. Handwörterb. I. 191.)

**Copalschinde** (*Croton suberosum*?). In der Rinde: eine gerbestoffähnliche Substanz, — außerordentlich bitteres, Ekel erregendes Extract (dem bitteren Prinzip der Coloquinten ähnlich), — grünes, weiches, scharfes, eigenthümlich riechendes Harz, — braunes geruch- und geschmackloses, in Alkohol und Alkalien auflösl. Harz, nur im Wasser aufl. Extract, welches im Feuer wie thierische Substanzen roch, und durch den Dampf alkalisches auf Lachmus reagierte, — f. äpfelf. Calciumoxyd, — Ammonium-, — phosphorf. und Kees. Calciumoxyd. — 100 Th. Asche der verbrannten Rinde enthielten: salzf. Kaliumoxyd 42,86, — schwefelf. Kaliumoxyd 5,715, — Eisen- und Manganoxyd 5,715, — carbonf. Calciumoxyd 34,28, — phosphorf. Calciumoxyd 4,29, Magnium- und Siliciumoxyd und Verlust 7,14. — (Mercedieu in Mag. d. Pharm. 1826. Febr. 168). — Brandes fand: bittere Materie mit äpfelf. Kal.- Calc.- und Magniumoxyd 3,33, — Weichharz 6,33, — Grünharz 1, — Halbharz 8,33, — äpfelf. Calciumoxyd 3,33, — Wachs mit äpfelf. Calciumoxyd 0,67, — azothältige Substanz mit salzf. Kaliumoxyd, äpfelf. Calciumoxyd, schwefelf. und phosphorf. Calciumoxyd 33,33, — Talg mit Grünharz 1,67, — Kees. Calciumoxyd 4,13, — phosphorf. Calciumoxyd 1,37, — Geronnenes Cyweiß 2,00, — aufl. Cyweiß 6,67, — Extractivstoff 3,33, — Faser 17,67, — schwefelf. und salzf. Kaliumoxyd, salzf. Magniumoxyd, phosphorf. und schwefelf. Calciumoxyd, Silic. und Eisenoxyd 0,67, — Wasser u. Verlust 6,17. — (Brandes, Taschenb. für Scheidel. 1828.)

**Corallina officinalis**, f. Wurmoos.

**Coriaria myrtifolia**, f. Berberstrauch.

*Corydalis tuberosa*, f. Erdranch, Knolliger.

*Corylus Avellana*, f. Haselnuß.

*Coumarouna odorata*, f. Tonkabohne.

*Crocus sativus*, f. Safran.

*Croton Cascarilla*, f. Kastarill.

» *suberosus*, f. Copalschinde.

» *Tigium*, f. Purgirbörner.

Crusten der Seeigel und Seeesterne, f. Koralleng.

Cubeben (*Piper caudatum et Cubeba*): eigenth. Extractivstoff mit thierischer Substanz und etwas efflig. Kaliumoxyd 28,13, — braunes Gummi 9,40, — schmieriges braungrünes Harz 15,30, — weißes ätherisches Öl 0,20, — holziger Rückstand 50,00 (Überschuß 3,03). (Trommsdorff's Journ. der Pharm. XX. I. S. 69.) — Bauquelin fand: flüchtiges, beynahe verdicktes Öl, — dem Copaivabalsam ähnliches Harz, — eine geringe Menge eines andern Harzes, — gummiartige gefärbte Substanz, — extractivstoffähnliche Substanz, — einige Salze. (Buchn. Rep. d. Pharm. XI. 249.)

*Cucumis Colocynthis*, f. Coloquinte.

» *sativa*, f. Gurte.

*Cucurbita lagenaria*, f. Flaschenkürbis.

*Curculio granarius*, f. Kornwurm.

Curcume (*Amomum Curcuma, Curcuma longa*): aromatisches Öl 1, — gelblich braunes Harz 10 bis 11, — Extractivstoff 11 bis 12, — eigenthümliches grünes Gummi 14, — holzige Theile und in Alkalien auflösl. Th. 57, — Feuchtigkeit, Verlust u. s. w. 7 bis 5. (John in f. chem. Schr. IV. 120.)

*Curcuma longa*, f. Curcume.

*Cytinus Hypocistus*, f. Hypocistensaft.

*Cytisus Laburnum*, f. Bohnenbaum, breitblättriger.

*Daphne alpina*, f. Alpen-Seidelbast.

» *Mezereum*, f. Seidelbast.

Dattelpalme (*Phoenix dactylifera*). Im Pollen: viel freie Essigsäure, — phosphor. Calcium u. Magnesiumoxyd, — gallertartige thierische Materie, — pulverige erweichende Materie. (John's Pollenin) (Fourcroy in Gehlen's allgem. Journ. d. Chem. 1803. I. 507.)

*Datura Stramonium*, f. Stechapfel.

*Daucus Carota*, f. Möhre.

*Daucus gummifer*, f. *Bdellium*.

**Decke der Skorpione:** dem geronnenen Eiweißstoff ähnliche Substanz, — wenig im Wasser aufl. Theile. (Hatchett und v. Crell's chem. Annal. 1801. St. X. 329.)

*Delphinium Staphisagria*, f. Stephanskörner.

*Dioscorea sativa*, f. Yamswurzel, jahme.

*Diosma crenata*, f. Buccoblätter.

*Diptrix odorata*, f. Tonkabohne.

**Drüsen**, a) in einer abnormen menschl. Schilddrüse fand John, aa) in der Schilddrüse selbst: eiweißartige muschle Muskelsubstanz, — viel käseartigen Schleim, — etwas Gallerte, — hartes Fett 0,02, — Ölmazom 0,02, — Eiweißstoff, — salzf. Ammoniak, — phosphor. Calciumoxyd, — eine Spur Eisenoxyd, — carbonf. Calciumoxyd und Natriumoxyd, — Wasser. — bb) in dem flüssigen Inhalt: Wasser, — Eiweißstoff, — thierischen Schleim — und etwas Fett. — In der Drüse eines rothigen Pferdes (welche bereits in Alkohol aufbewahrt worden war): etwas Fett, — geronnenen Eiweißstoff, — Spur von thierischem Extract, — freie Säure, — organischsaures, salzf. und schwefel. Kaliumoxyd, — phosphor. Calciumoxyd. — (John's chem. Schrift. IV. 269; VI. 158.)

*Drymis Winteri*, f. Zimmet, weißer.

*Echinus*, f. Korallengew.

**Eibisch** (*Althaea officinalis*), in der Wurzel: Schleim mit wenig freyer Äpfelsäure, Äpfel-, salz-, schwefel- und phosphor. Calciumoxyd, phosphor. Magnesiumoxyd u. Siliciumoxyd 20,000, — süßer Extractivstoff mit freyer Äpfelsäure und mehreren Salzen 10,144, — Inulin 0,558, — Stärkmehl 1,388, — Faserstoff 65,750, — Verlust 2,160. (Meier, Mag. f. Pharm. 1826. Dez. 383.) — Bacon fand: ein grünes glänzendes octaëdrisches Kalium-rotthendes Salz, — Stärkmehl, — Schleimzucker, — Schleim und gelbes Öl. — (Mag. f. Pharm. 1826. Apr. 62.) — Pleischel fand darin auch carbonf. Ammoniak. (N. a. D. XII. 286.) (Vergl. auch Schweigg. Journal f. Chem. und Ph. XIII. 186; XV. 42. — Buchn. Rep. der Pharm. IV. 393.)

**Eiche** (*Quercus Cerris et Robur*), a) in den Eichen: fettes Öl 4,3, — Harz 5,2, — Gummi 6,4, — eisenblauer Ger-

Bestoff 9,0, — bitterer Extractivstoff 5,2, — Stärkemehl 38,0, — Faser 31,9, — Spuren von Kal., Calc. und Aluminiumoxyd-salzen. (Lewig im Mag. f. Pharm. 1828. Dez. 390.) — (Vergl. auch Mag. f. Pharm. 1827. März 234.) —

b) In den alleppischen Galläpfeln: Gerbestoff 26,0, — Schleim und durch Verdünnung etwas veränderte Substanz 2,4, — Gallussäure mit Extractivstoff 6,2, — Calciumoxyd. und andere Salze 2,4, — unauflösl. Rückstand 62,0. — (H. Davy in Philos. Transact. Gehler's Journ. IV. 350.) — John fand in den Berliner Galläpfeln: Extractivstoff, — Schleim, — Harz, — Gerbestoff, — Gallussäure, — gallusf. Kaliumoxyd, — phosphorf. Eisenoxyd, — salz- und schwefels. Verbindung und Wasser. — (John, chem. Unters. 1te Fortsetzung. 1810. 46.) — Rind fand darin auch Pelenin. (Berlin. Jahrb. der Pharm. 1808. 189.) — Außerdem fanden in den Galläpfeln Hagen, concretes flüchtiges Öl; Bouillon-Lagrange Essigsäure; Trommsdorff schwefels. Calciumoxyd; und Braconnot schloß auf Zuckergehalt, weil das Mark derselben Spuren der Weingährung zeigte (die man auch an den inländischen, im grünen Zustande auffallend süß schmeckenden Galläpfeln noch deutlich wahrnimmt).

**Gis Kraut** (*Mesembryanthemum crystallinum*). Im ganzen Kraute: Wasser 97, — holzige Faser, — Extractivstoff, — schleimige Theile, — wenig Harz, — Eiweißstoff, — grünes Sagemehl, — viel salpeters. Kaliumoxyd, — salzf. Natriumoxyd, — phosphorf. und carbonf. Calciumoxyd, — zusammen 3. — In der Flüssigkeit der Drüsen: salzf. Natriumoxyd, — schwefels. Natriumoxyd, — salpeters. Alkali, — eine Spur Eiweißstoff und Extractivstoff, — und Wasser. — (John in seinen chemischen Schriften. III. 7.)

**Giter**, s. Flüssigkeiten, thierische.

**Elemi** (*Amyris elemifera*) (*cayennensis*?), im Elemiharz aus Südamerika: Klare, im Alkohol auflösl. Harz 60,0, — milchweißes, im Alkohol auflösl. Harz 24,0, — ein flüchtiges Öl 12,5, — bittere Substanz 2,0, — Unreinigkeiten 1,5. — (Bonastre in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. N. VI. 366.)

**Engelsüß** (*Polypodium vulgare*): holzige Theile, — Gummi, Harz, — zuckerige Theile, — Amylum, — ein in Salpeters. aufl. Pigment, — salzf. Kaliumoxyd, — äpfels. Calciumoxyd (?),

— Siliciumoryd. — (Vauquelin Annal. de Chimie. LV. 31.) — Pfaß fand: Harz, — modif. Gerbestoff, — süße Materie, — Gummi, — Holzfaser. (Pfaß's Syst. d. Mat. med. I. 202.)

Guzian (*Gentiana lutea*): ein sehr flüchtiges riechendes Princip, — Gentianin, — fleberartige Materie, — fixe grünl. öhl. Materie, — freie organische Säure, — unkrystallisirbarer Zucker, — Gummi, — bräunliche färbende Materie und Holz. (Henry und Caventou im Mag. d. Pharm. 1823. Febr. 174.) — (Vergl. auch Journ. de Phys. LXXXIV. 345, und Trommsdorff's n. Journ. für Pharm. III. 5. II. 303.)

Epidendrum Vanilla, s. Vanille.

Equisetum, s. Schachtelhalm.

Erbsen (*Pisum sativum*). In den Erbsen: Samenhäutchen (bestehend aus 5,36 Holzfaser, 1,73 pectischer Säure, aus 2,17 im Wasser auflösl. Substanz, Stärkmehl und einer Spur Legumin) 8,26, — Stärkmehl 42,58, — Legumin 18,40, — Wasser 12,50, — im Wasser aufl., im Alkohol nicht aufl. thier. Materie 8,00, — amylnhaltige pectische Säure 4,00, — unkrystallisirbarer Zucker 2,00, — grüne fetts. Materie (Ehlerophyll) 1,20, — markiges Gerippe 1,06, — bitterer, im Wasser und Alkohol auflösl. Stoff, in unbest. Menge, — carbonat. Calciumoryd (?) 0,07, — phosphorf. Calc. und Kaliumoryd, organische Säure, zum Theil mit Kaliumoryd gesättigt, riechende Materie und Verlust 1,93. — (Braconnot in Annal. de Chim. et Ph. Janvier 1827. 63. — Mag. f. Pharm. 1827. April 68.) — Einhoff fand, a) in den reifen Erbsen: verflüchtigbare Theile 14,06, — stärkeartige Theile nebst Hüllen 21,88, — Stärkmehl 32,45, — thierisch-vegetab. Substanz der Hüllenfrüchte 14,56, — Eiweiß 1,72, — süßliche Substanz 2,11, — Schleim 6,37. — phosphorf. Erden 0,29. — (Verlust 6,56.) — In den grünen Erbsen-Schoten fand E.: verflüchtigbare Theile 81,25, — Faser 8,97, — Stärkmehl 2,35, — grünes Saamehl 0,58, — Eiweiß 0,44, — phosphorf. Calciumoryd 0,08, — zuckerigen Syrup 5,00, — Verlust 1,33. — Im grünen Erbsenkraute fand E.: verflüchtigbare Theile 78,13, — Stärkmehl 1,38, — Faser 10,42, — grünes Saamehl 1,83, — Eiweiß 0,91, — phosphorf. Calciumoryd 0,10, — süße Substanz 4,58, — Extractivstoff 0,65, —

Verlust 2,00. — In der Keimfeuchtigkeit der Erbsen fand G.: Pflanzeneiweiß 0,68, — Extractivstoff 1,25, — zuckerigen Syrup 10,76, — und Wasser. (R. allg. Journ. d. Chem. v. Gahlen. VI. 114 u. ff.)

**Erdbirne** (*Helianthus tuberosus*). Im frischen Kraute: Wasser mit ätherischem Öl 73,46, — trockene Faser 7,96, — grünes Sazmehl 6,44, — Eiweiß 0,35, — zuckerhaltiges Extract 1,38, — salziges Extract 3,35, — Verlust 7,86. — Beim Verbrennen gaben 2470 Th. trocknes Kraut 290 Th. Asche, und 100 Th. dieser Asche enthielten: carbonf. Calciumoryd 38,62, — salz- und schwefels. Kal. oryd 1,03, — Siliciumoryd 11,38, — carbonf. Calc. oryd, phosphorf. Calc. oryd und Eisenoryd 48,97. — (Zenned in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Phys. n. R. IX. 320, 323.) — In den Wurzelknollen: Wasser 77,300, — unkrystallisirb. zuckerige Materie 14,800, — Inulin 3,000, — faserige Pflanzenreste 1,220, — gummiige Materie 1,078, — citronsaures Kal. oryd 1,070, — eigenth. die schleimige (?) Gährung erzeugende Substanz 0,990, — eisenhält. phosphorf. Calc. oryd 0,144, — schwefels. Kal. oryd 0,120, — citronf. Calc. oryd 0,080, — salzf. Calc. oryd 0,080, — phosphorf. Kal. oryd 0,060, — im Alkohol und Kal. oryd leicht aufsl. Öl 0,060, — Gerin 0,030, — äpfels. Kal. oryd 0,030, — Siliciumoryd 0,024, — weins. Kal. oryd 0,014. (Bracconnot in Annal. de Chim. Avril 1824. — Mag. der Pharm. 1824. Jun. 278.) (Vergleiche auch Buchn. Rep. der Pharm. XVIII. 53.)

**Erdgallerte** (*Tremella Nostoe*): wachsartige Materie 13,8, — Mucus 1,2, — Wasser 92,5, — Spuren von Fettsubstanz, und von Kal. oryd und dessen Salzen. — Einer spätern Untersuchung zu Folge: Wasser, — Bafforin, — Mucus, — fette Materie, — phosphorf. und carbonf. Calciumoryd, — salzf. und schwefels. Kaliumoryd. — (Bracconnot in Buchn. Rep. der Pharm. XVIII. 165.)

**Erdrauch**, knolliger (Hohlwurzel, *Fumaria bulbosa* seu *cava*, *Corydalis tuberosa* Decand.): die frische Wurzel verliert durch das Trocknen 0,783 von ihrem Gewicht. Die trockene Wurzel enthält: Corydalin mit Äpfelsäure, unkrystallisirb. Zucker und salzf. Kaliumoryd 17,78, — Fett und Harz 0,87, — Stärkemehl 21,10, — vegetab. Eiweiß 1,84, — äpfels. Calciumoryd,



Schleim und schwefels. Kaliumoryd 2,21, — Holzfaser 49,20. —  
(Wadenroder im Taschenbuch für Scheidk. 1828; und  
Köstm. Archiv f. d. ges. Naturk. VIII. 417.)

*Ervum Lens*, f. Linse.

Ese, f. Manna.

**Efelsgurke** (*Momordica Elaterium*): der ausgepresste Saft  
der Pflanze wirft beim Aufkochen viel Erweissstoff auf; das nach  
dem Filtriren abgedampfte Extract enthält dann: Bitterstoff 40,3,  
— thierische Materie 34,7, — eine der Äpfelsäure ähnliche Säure  
mit Kaliumoryd verbunden 2,8, — ein Calciumorydsalz derselben  
Säure 7,0, — Salpeter 6,9, — schwefels. und salz. Kaliumoryd  
u. Verlust 8,3. (Braconnot in Journ. de Phys. LXXXIV.  
292.) — Paris gibt im *Elaterium* (das geistige Extract  
der Frucht von der Efelsgurke, welchem aber durch Behandlung  
mit siedendem Wasser die in demselben auflöselichen Theile wieder  
entzogen worden sind) <sup>1)</sup> folgende Bestandtheile an: Wasser 4,  
— Extractivstoff 26, — Sahnemehl 28, — Leber 5, — Holz-  
faser 25, — *Elaterin* nebst bitterem Stoff 12. — (Bucher  
Rep. d. Ph. XIII. 273; u. X. 132.)

*Eugenia caryophyllata*, f. Gewürznelken.

*Euphorbia*, f. Wolfsmilch.

**Excremente**, thierische a) (des Adlers und Geyers)  
enthalten: Harnsäure, Phosphorsäure und Ammoniak. (Che-  
vreul Ann. de Chimie. LXVI. 307. — Wollaston in  
Philos. Transact. 1810.)

b) (des Chamäleons): harnf. Ammoniak mit wenig fär-  
bender Materie. (Prout in Thom. Annal. XV. 471.)

c) (der Henne): Harnsäure und Calciumoryd. (Vauqu.  
Annal. de Chimie. XXIX. 9. — Fourcr. et V. Annal.  
du Mus. d'hist. nat. XVII. 316. — Wollaston in Philosoph.  
Transact. 1810.)

d) (der Hunde, *Album graecum*): reine Knochenerde.  
(Fourcroy Syst. der chem. Kenntnisse. IV. 283.)

e) (der Ratten und Raben): der weiße Überzug enthält  
freye Harnsäure. (John's chem. Tab. d. Thier. 111.)

f) (des Menschen): Wasser 73,3, — im Wasser auflöselich

<sup>1)</sup> Buchner vermuthet nicht ohne Grund, daß hier nicht das ge-  
stige Extract, sondern die getrocknete Frucht der Efelsgurke unter-  
sucht worden sey.

Theile der Galle 0,9, — Geyweißstoff 0,9, — eigenthüml. extractivstoffartige Materie 1,7, — carbonf., salzf. und schwefelf. Sodiumoryd, phosphorf. Calc. und Magniumoryd 1,2, — extractirte unauflösl. Stoffe (Überreste von Speise) 7,0, — in dem Darmkanal niedergeschlagene Galle, eigenth. thierische Substanz und unaufl. Rückstand 14,0, — Spuren von Schwefel, Phosphor, Siliciumoryd und schwefelf. Calciumoryd. — (Berzelius im N. allg. Journ. der Chem. VI. 537. — John's Chem. Labor. I. 470.) — Die krankhaften Excremente bey Durchfällen bestehen oft bloß aus Schleim (Darmsaft) und scheinen viel Geyweißstoff zu enthalten. (Pechlin de purgantium medicam: Facultatibus. L. B. 167. 1. 8. p. 511.) — In den verfaulten Excrementen fand Sage: Pflanzenerde 16, — thierischen, durch Fäulniß entwickelten Stoff 16, — salzf. und schwefelf. Calciumoryd 2, — Calciumoryd 36, — Siliciumoryd 12, — Eisenoryd 1, — (Verlust 17.) (Scherer's allg. Journ. d. Ch. III. 198.) — Proust, Macquer und Nollet fanden: Schwefel; Bauguelin: freye Säure; — Vogel: Salpeter; — John: Mist. (Annal. du Mus. d'hist. nat. 1800. 175. — Fourcroy Syst. d. ch. E. IV. 456; X. 70. — Institut. chem. 1762. v. Vogel. 171. — John Chem. Tab. d. Thier. V. 9.) — Im menschl. Rindspech fand Bouillon-Lagrange: mit Haaren gemengten Schleim 2, — im Wasser auflösl. thierischen Stoff 28, — Wasser 70. — (Annal. de Chimie. LXXXVI. 199.) (Vergleiche Fourcroy's Syst. der Chem. IV. 473.)

g) der Nachtigall (welche mit Ochsenberg gefüttert worden): braunes saures Öhl 0,14, — Gallenstoff 1,78, — im Wasser und Alkohol auflösl. thierische Materie 33,33, — Thierschleim 0,28, — moderartige Materie 0,28, — freye Milchsäure und Essigsäure 0,28, — unbestimmte org. Säure mit Ammoniak verb. 0,65, — saures harnf. Ammoniak und Kaliumoryd 62,78, — salzf. Ammoniak 0,4, — salzf. Kaliumoryd 0,64, — phosphorf. Ammoniak und Kaliumoryd 0,64, — schwefelf. Kaliumoryd 3,33, phosphorf. Calciumoryd mit etwas Eisenoryd 4,17, — phosphorf. Magniumoryd - Ammoniak 0,22. — (Bacconnot in Annal. de Chim. et Phys. XVII. 380.) (S. John's Chem. Tab. d. Thier. 111.)

h) (der *Pferde*): Wasser 69,0, — Pflanzensaser mit Überresten der Nahrung 20,2, — moderartiges Sahmehl mit coagulirtem Eyweiß und Darmschleim 6,3, — Gallenstoff mit Eyweißstoff 1,7, — Gallenzucker mit auflösl. Salzen 2,0. — (Verlust 0,8.) (Zierl in *Rastn. Archiv f. d. ges. Naturf.* III. 480.) — *Jourcroix* und *Banquet* fanden: phosphorf. Calciumoryd. (*Journ. de la Soc. de Pharm.* Nro. XIII.)

i) (der *Riesenschlange*, *Boa Constrictor*): Schleim und färbende Theile 2,94, — Harnsäure 90,16, — Ammoniak 1,70, — Kaliumoryd 3,45, — schwefels. Kaliumoryd, wie es scheint mit salzf. Natriumoryd 0,95, — phosphorf. Calciumoryd, carbonf. Calc. u. Magniumoryd 0,80. — (*Prout in Thomf. Annal.* V. 413.)

k) (des *Rindviehes*): Wasser 71,9, — Pflanzensaser 15,6, — im Wasser nicht auflösl. Substanzen 9,4, — im Wasser auflösl. Subst. 2,04. — (*Thaer und Ginhoff in Gehlen's R. allg. Journ. d. Chem.* III. 5. III. 276.) — *Zierl* fand: Wasser 75,00, — Pflanzensasern mit Überresten der Nahrung 14,10, — moderartiges Sahmehl mit coagulirtem Eyweiß und Darmschleim 8,30, — Gallenstoff mit Eyweißstoff 1,09, — Gallenzucker mit auflösl. Salzen, — Verlust 0,40. — (*Rastn. Archiv f. d. ges. Naturf.* II. 480.) — *Thomson* fand auch: Benzoesäure (s. dessen *System d. Ch.* IV. 635.) — *Bedder* fand: salpeters. Kaliumoryd. (v. *Crell neueste Entdeck.* XII. 134.) — Im *Rindspech* des Kuh-Fötus fand *Lassaigne*: grüne Materie, — gelbe Materie, — Schleim, — carbonf. und salzf. Natriumoryd und phosphorf. Calciumoryd. (*Annal. de Chim. et Phys.* XVII. 304.)

l) (der *Schafe*): Wasser 68,0, — Pflanzensaser mit Überresten der Nahrung 14,0, — moderartiges Sahmehl mit coagulirtem Eyweiß und Darmschleim 12,8, — Gallenstoff mit Eyweißstoff 1,9, — Gallenzucker mit aufl. Salzen 2,4. — (Verlust 0,9.) (*Zierl in Rastn. Arch. f. d. g. N.* II. 480.) — Das *Rindspech* des Schaf-Fötus verhält sich wie das menschliche (s. oben f.)

m) (der *Schmetterlinge*): enthalten eine Säure, die sich wie Harnsäure verhält. (*John in f. chem. Tab. des Thier.* 227.) — *Brugnatelli* fand im Rothe des Seidenwurm-Schmetterlings: thierische Materie, — viel harnf. Ammoniak,

— carbonf. und phosphorf. Calciumoxyd, — phosphorf. Magnesiumoxyd. — (Annal. de Chimie. XCVI. 55.)

n) (der Tauben): der kreidenartige Überzug enthält viel freie Harnsäure, außerdem grünes Gallenharz, — Eiweißstoff und viel mehrlartige Theile, u. s. w. (Fourcroy und Vauquel. in Annal. du Mus. d'hist. nat. XVII. 316. — John's chemische Tabellen des Thierreichs. 111.) — Sennert fand darin auch salpeters. Kaliumoxyd. (Institut. medic. Wittemb. 1644. 1122.)

Hierher gehören ferner auch noch jene zweifelhaften Substanzen, die unter den Benennungen Dassi piß und Guano bekannt sind.

o) Dassi piß enthält: eine Spur von Ammoniak, freies Kaliumoxyd und benzoesaures Salz, — azothältigen Extractivstoff, mit effigf. Kal. und Calciumoxyd und 3 pr. G. salzf. Natriumoxyd 38,0, — modific. dem Gerbestoff ähnl. Schleim, mit äpfelf. Calc. und Magnesiumoxyd und einem schwefelf. Salz 32,0, — eine Substanz, die in Äslauge, aber weder im Wasser noch Alkohol aufst. ist 13,0, — Pflanzenfaser, carbonf. Calc. und Magnesiumoxyd, schwefelf. Calciumoxyd, Silic., Alum. und Eisenoxyd und feine Haare (als Rest) 13,9, — grünes festes Harz, mit einer Spur von talgartigem Fett 2,0, — Verb. von  $1\frac{1}{2}$  Th. Siliciumoxyd, Magn., Alum., Calc., Mangan- und Eisenoxyd 2,5. (Überschuß 0,5.) (John's chem. Schr. VI. 185.) — Diese Substanz wird von Einigen für Bitumen, von Andern für das Excrement von Hyrax Capensis angesehen.

p) (Guano) enthält: harnf. Calciumoxyd und Ammoniak 0,25, — Kees. Kaliumoxyd und Ammoniak, — phosphorf. Kal. und Calciumoxyd und Ammoniak, — wenig schwefelf. Kaliumoxyd und Ammoniak, — wenig fette Substanz, — und Silicium- und Eisenoxyd haltenden Sand. (Fourcroy et Vauquel. Annal. de Chim. LVI. 258. — John's chem. Tabellen des Thier. 110.)

q) (der Eidesen) enthalten in einem dünnen Häutchen, welches die Hülle bildet: einen fast das ganze Ey bildenden Dotter, welcher mit Wasser geschüttelt eine Emulsion bildet, aus welcher nach einiger Zeit eine gelbe pulverige Substanz zu Boden sinket, — eine dünne Schichte gelblich weißer Substanz, die den Dotter umgibt, eine körnige, etwas schmierige Beschaffen-

heit hat. — Öhl, welches im Dotter enthalten ist. (John's chem. Schr. II. 111.)

b) (der Fische). aa) Die Eyer der Forelle (*Salmo fario*): Eyweiß, — Osmajom, — Gallerte, — öhlige Materie, — geronnenes Eyweiß, — salzf. Ammoniak, — Phosphor, — carbonf. Sodiumoryd, — carbonf., phosphorf., salzf. Kaliumoryd, — und carbonf. und phosphorf. Calciumoryd. (Morin im Journ. de Pharm. Mai 1813.) — bb) Die Eyer der Karpfen: viel Eyweiß, — Osmajom, — Gallerte, — gelbliches phosphorhaltiges Öhl, — festes Eyweiß, — salzf. Kaliumoryd, — phosphorf. Sodiumoryd, — phosphorf. und carbonf. Calciumoryd. — (Morin a. a. O.) — Im Caviar fand John: reinen trockenen Eyweißstoff (der aber im Caviar flüßig ist) 6,2, — schmieriges Öhl 4,3, — unauflösl. oder erhärteten Eyweißstoff 24,8, — salzf. Sodiumoryd mit etwas schwefelf. Alkali 6,7, — Gallerte, phosphorf. Calc. und Eisenoryd 0,5, — Wasser 57,5. — (John's chem. Schr. III. 34.)

c) (der Heuschrecken). Die Häute enthalten: thierische verkohlbare Substanz, — und phosphorf. Calciumoryd. — Die Eyer substanz aber: Eyweißstoff, — gelbes, flüßiges, fettes Öhl, — wenig Gallerte und eigenthümliche Substanz, saure phosphorf. Salze und schwefelf. Alkali. (John in f. chem. Schr. II. 114.)

d) (der Schmetterlinge): durchsichtige hornartige Häute, — Phosphorsäure, — Eyweißstoff, — gefärbtes riechendes fettes Öhl, — Wasser, — Salze. (John in f. ch. Schr. II. 110.) (Vergl. auch VI. 132.)

e) (der Vögel). In der Eyer schale (der Hühner) fand Baquelin: carbonf. Calciumoryd 89,6, — phosphorf. Calciumoryd 5,7, — thierische Substanz 4,7, — eine Spur Schwefel, Eisen und wenig carbonf. Magniumoryd. (Annal. de Chim. XXIX. 6. — Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. V. 168.) — John fand: carbonf. Calciumoryd gegen 80, — wenig carbonf. Magniumoryd und phosphorf. Calciumoryd, — Spuren von salzf. Alkali, — wenig eyweiß: und gallertartiges Bindemittel, — Spuren von phosphorf. Eisenoryd (schwefelf. Calciumoryd?). Die Zeichnungen auf den Libixeyerschalen enthalten Eisenoryd. (John's chem. Wörterb. I. 223.) In dem innern Häute chem der Eyer fand Baquelin: geronnenen Eyweißstoff

und Spuren von Schwefel. (Vanquelin in Annal. de Chim. Mars 1812. 304.) John fand: thierische Substanz, — wenig phosphorf. und carbonf. Calciumoxyd, und salzf. und schwefels. Salze. (John's chem. Schr. III. 25.) — Im Gypweiß fand Bostock: Wasser 80, — nicht coagulirbare Substanz 4,5, — Gypweißstoff 15,5, — Spuren von Sodiumoxyd, — Schwefelhydrogen, — Benzoesäure. (Annal. de Chim. LXVI. 35.) — Nach einer andern Angabe: Wasser 85,0, — Gypweiß 12,0, — ungerinnbare Substanz 2,7, — Salze 0,3. (S. Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XXIII. 404.) John fand: trockenen Gypweißstoff 15, — Gallerte 4, — Wasser 80, — freyes Alkali, phosphorf. Alkali und Calciumoxyd, salzf. (u. schwefels.?) Calciumoxyd (Eisenoxyd?), zusammen 1. — (John chem. Wörterb. I. 222.) — Im Dotter fand Hatchett: Wasser, — Öhl, — Gypweißstoff, — Gallerte, — phosphorf. Sod. u. Calciumoxyd und Salze. (Philos. Transact. 1800.) — John fand darin: gelbes Öhl, beykänfig 0,25, — viel modificirten Gypweißstoff, — etwas Gallerte, — freye (Phosphor.?) Säure, — eine im Äther und heißen Alkohol auflösbliche braune Materie, — Spuren von Salzen und Schwefel. (John's chem. Wörterb. I. 222.) — Planche gibt an: daß das Öhl des Dotters aus 10 Stearin u. 90 Glain zusammengesetzt sey. (Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. R. IX. 445.)

f) (Eyerchen des menschl. Eyerstocks): Gypweißstoff, — Gallerte, — phosphorf. Sodiumoxyd. (John. II. 116.)

*Fagus sylvatica*, s. Buche.

*Falco palumbarius*, s. Concretionen, thierische.

Färbeginster (*Genista tinctoria*). In den Blüten: gelbe fette Substanz, — eine grünlich gelbe färbende Substanz, — eine braune, im Wasser und Alkohol auflösbliche Substanz, — Spuren von Chlorophyll, — Gypweiß, — Schleim, — zuckerige Substanz, — Wachs, — eigenthüml. zusammenzieh. Stoff, — vegetab. Ösmazom (?), — festes ätherisches Öhl, — Faser. (Cadet de Gassicourt im Mag. f. Pharm. 1825. Jan. 55.)

Färberröthe (*Rubia tinctorum*). In der lufttrockenen Wurzel: Wasser 12,0, — süßer Extractivstoff 39,0, — gummliger Stoff 9,0, — beißender Extractivstoff 0,6, — Harz oder Balsam 1,2, — eigenthümliche rothbraune Substanz 1,9, — Pflanzensäure (Weinsf.?) mit Calciumoxyd und Färbestoff 1,8, — Ge-

menge der eigenth. rothbraunen und einer eigenth., bloß in ähem-  
der Kaliumoxydflauge aufl. Substanz 4,6, — noch etwas gefärbte  
Wurzelsäse 22,5, — Verlust 7,4. — (Bucholz im Taschenb.  
f. Scheidel. 1811.) — Joha fand: süße gelblichbraune extrac-  
tivstoffartige Substanz 20,0, — bräunlichen modificirten Schleim  
8,0, — ponceaufarbige eigenth. harzige Substanz (pseudo-  
Alkannin) 3,0, — modifi. unarsf. Extractivstoff mit kleinen An-  
geu obiger Substanzen 5,0, — rothbraunes wachsartiges Fett  
1,0, — f. weinsaures Kaliumoxyd und Calciumoxyd 8,0, —  
phosphor-, schwefel- und salzf. Kaliumoxyd 2,0, — phosphor-  
Calc. und Magnesiumoxyd 7,5, — Eisenoxyd (mit Phosphor. ?)  
0,5, — Siliciumoxyd 1,5, — holziger Theil der Wurzel 43,5. —  
(In f. chem. Schr. IV. 94.) — Kuhlmann fand: rothfär-  
bende Materie, — rothfahlfärbende Materie, — Holzfaser, —  
vegetabilische Säure, — schleimige Materie, — vegetabilisch. ani-  
malische Materie, — Gummi, — Zucker, — bittere Materie,  
— wohlriechendes Harz, — salzige Materie der Asche. (Annal.  
de Chim. Nov. 1823.) — Döbereiner bewies den Zuckerge-  
halt der Färberröthe durch Weingährung. (Schweigg. Joura.  
f. Ch. u. Phys. XXVI. 268.)

Farrenkraut, männliches (Polypodium (Aspidium, Ne-  
phrodium) Filz Mas). In der Wurzel: fettes Öl 3,96, —  
Balsamharz mit Öl 4,16, — süßer Extractivstoff 22,39, —  
Gerbestoff 6,77, — gewöhnlicher und süßer Extractivstoff und  
Gerbestoff 2,19, — verhärtetes Etweiß und Stärkmehl 5,21,  
— Stärkmehl 7,09, — Wurzelsäse 46,25, — Verlust 2,08. —  
(Gehardt im Taschenb. f. Scheidel. 1824. 17.) — Geiger  
fand: eigenthümliches fettes Öl 6,93, — Harz 4,12, — Schleim-  
zucker und Gerbestoff 23,43, — Faser mit Stärkmehl 56,25, —  
Verlust 9,27. (Taschenb. f. Scheidel. 1828. 116.) — Peschier  
fand: fettwachsartige Substanz, — braunes Harz, — flüchtiges  
aromatisches Öl, — fettes aromatisches Öl, — grünen Färb-  
stoff, — röthlichbraunen Färbstoff, — Extractivstoff, — salzf.  
Kaliumoxyd, — Essigsäure. — (Berliner Jahrbücher für Ph.  
XXVIII. 2.)

Faser, f. Fleisch.

Fédégoso, Rinde (v. Cassia occidentalis): wachsartige  
Materie, — harzartige, bittere, Gel erregende Materie, — gelb-  
färbende, durch Alkalien rothbraun werdende Substanz, — wenig

Gummi, — wenig zuckerige Materie und Gallussäure, — Holzfaser, — schwefels., salzf. und essigs. Kalkumoxyd, — phosphors. und Kees. Calciumoxyd, — Silicium- und Eisenoxyd. (Henry im Journ. de Pharm. Mai 1824. — Mag. f. Pharm. 1824. Jul. 36.)

Federn, verhalten sich wie Hornsubstanz, und enthalten etwas phosphors. Calciumoxyd und Eisenoxyd. (Foucr. Syst. d. chem. Kenntn. IV. 643.) S. Hörner.

Feigen (*Ficus Carica*). Im Saft der Stängel und Blätter: federharzartige Substanz, — harzige Theile, — eine Spur extractartige Theile und Salze. (John chem. Schr. IV. 6.) (Vergl. Gehlen's N. allg. Journ. VI. 635.)

Feldblätterschwamm (*Agaricus campestris*): braunrothes Fett, — weißthartiges Fett, — Schwammzucker, — besondere thierische Materie, — Osmazom, — Eiweißstoff, — Fungin, — essigs. Kalkumoxyd und andere Salze. (Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XII. 253.)

Feldwinde (*Convolvulus arvensis*): Wasser, — amygdalartiges Saamehl, — Eiweißstoff, — schwefels. Calciumoxyd, — krystall. Zucker, — Harz, — gummiges Extract, — auflöseliche Salze (vom Verbrennen der Wurzel herrührend), — unauflöseliche Salze und Eisenoxyd. (Chevallier im Taschenb. f. Scheidk. 1825.)

Fernambukholz, gelbes (*v. Caesalpinia Crista*): flüchtiges Oyl, — Essigsäure, — Gerbestoff, — essigs. Calciumoxyd und Ammoniak, — Spur von schwefels. Salz, — Zucker, — Gallussäure (?). (Chevreul in Annal. de Chim. LXVI. 225.)

*Ferula Asa foetida*, s. Asand.

*Ferula persica*, s. Sagapen.

Fett, die verschiedenen Fettarten sind aus Elain und Stearin zusammengesetzt, und zwar enthält:

die Butter aus den Voghesen	Elain	Stearin
im Sommer ausgeschmolzen, n. Braccoun.	60	40
dieselbe im Winter ausgeschmolzen . . . . .	» 37	63
das Entenschmalz . . . . .	» 73	28
» Gänsefischmalz . . . . .	» 68	32
der Hammelfalg . . . . .	» 74	26
das Ochsenmarkfett . . . . .	» 24	76



		Stein	Stearin
das Olivenöl . . . . .	n. Braccon.	72	28
» Rübamenöl . . . . .	»	54	46
» Schweinschmalz . . . . .	»	62	38
» süße Mandelöl . . . . .	»	76	24
» Truthahnsfett . . . . .	»	74	26
» Hühnerfett . . . . .	n. Planche	90	10

Im Thran der Wallfische fand Thomson röthlichbraunes, unter dem Gefrierpuncte erst gerinnendes Öl und wenig schleimige Theile. (Thomson in John's Tab. des Thier. 106.) — Fourcroy fand im Thran der Fische auch noch ein krystallisirbar wallrathähnliches Fett. (John's chem. Tab. des Thier. 123.)

**Ficus Carica**, f. Feige.

**Fieber-Cedro** (*Cedrela febrifuga*, Bl.). In 100 Th. der Rinde: harziger Gerbstoff 4,17, — gewöhnlicher Gerbstoff 2,71, — gummiger, geschmackloser, brauner Extractivstoff mit einer Spur von Gerbstoff 2,71, — etwas Inulin. (N. von Esenbeck in Brandes Archiv. XII. 1.)

**Fingerhut**, rother (*Digitalis purpurea*). In den Blättern: Faserstoff mit etwas verhärteten Eypweißstoff 52, — gummi- und schleimige Substanz mit Kaliumoxyd (?) und weinf. Kaliumoxyd 15, — Apfels. Kaliumoxyd 2, — harzige Substanz 5,5, — Extractivstoff 15, — Wasser 5,5. — (Haase in Pfaff's Syst. d. Mat. med. V, 101).

**Firniß**, käsig (Vernix caseosa), welcher sich auf dem Fetus absetzt: thierischer Schleim, — eypweißartige fettähnliche Materie, — carbonf. Calciumoxyd. (Bauq. u. Buniva in Annal. de Chim. XXXIII. 270.)

**Fischbein** ist der Hornsubstanz analog. (John's chem. Tab. des Thier. 106.)

**Fischbein**, weißes (*v. Sepia officinalis*). In der hagrinartigen Decke und der darunter liegenden Membrane: im Wasser auflösbare nicht gallertartige thierische Substanz mit salzf. Sodium, Calc. und Spuren von Magniumoxyd 7, — nicht im Wasser und nur in Kaliumoxydlaug. aufl. mucöse Membrane 9, — carbonf. mit Spuren von phosphorf. Calciumoxyd 80, — Wasser 4. — In der porösen Hauptmasse: carbonf. mit schwa-

den Spuren von phosphorf. Calciumoryd 85, — Feuchtigkeit 4, — unaufl. mucöse Membrane 4, — salzf. Sod. und Calciumoryd, thierisch: mucöse auflösbliche Materie und Spuren von Magniumoryd 7, — (John's chem. Schr. VL 115, — dessen Wörterbuch II. 30.)

**Fisch Lörner** (v. Menispermum Cocculus): concretes Öhl bepläufig 0,50, — Geyweißartige Substanz, — gelber Färbestoff, — bitterer, krystallisirbarer, giftiger Stoff (Vikrotorin) bepläufig 0,02, — Faserstoff 0,05, — eine vegetabilische Säure (Menisperm-säure) — schwefels. u. salzf. Kaliumoryd, etwas phosphorf. Calciumoryd, Silicium. u. Eisenoryd. (Boullay in Buchn. Rep. f. Ph. VII. 78.) — Die Menisperm-säure wurde späterhin von Casaseca bestritten. (Mag. f. Pharm. 1826. April. 67 und 71.)

**Fischmilch:** a) des Karpfen: Wasser, — Gallerte, — halbgewonnenener unaufl. Geyweißstoff, — phosphorf. Alkalien, — Calciumoryd, — Magniumoryd und Ammoniak. (John in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. 1814. St. II.)

b) der Schleie: Wasser, — thier. Gallerte, — unaufl. Geyweißstoff, phosphorf. Kal. oder Sod. u. Calc. u. Magniumoryd u. Ammoniak. (John in. f. chem. Schrift. V. 174.)

**Flachs**, neuseeländischer (Formium tenax): Chlorophyll, etwas Wachs, — wenig harziger Stoff, — bittere, ekelhafte, im Wasser und Alkohol aufl. Substanz, — gummiartige Substanz, — salzf. Kaliumoryd, salzf., schwefels. u. f. äpfels. Sodiumoryd, — viel phosphorf. und schwefels. Calciumoryd, — Eisenoryd, Siliciumoryd, viel Holzfaser. (Henry d. j. in Dingl. Journ. XXII, 157.)

**Flaschenbaum** (Anona triloba). In der Frucht: Wachs, — Blattgrün, — wenig Bitterstoff, — Schleimzucker, — Gummi, — Holzfaser, — Äpfelsäure, — äpfels. Kal. u. Calciumoryd. (Lassaigne in Trommsdorffs R. Journ. f. Pharm. III. 5. II. 309.)

**Flaschenkürbis** (Cucurbita lagenaria). In der gelben aromatischen schmierigen Materie, welche der Narbe des Pistills das sammetartige Ansehn gibt: eine weiche, fettige, gelbe Materie, — Geyweißstoff, bräunlicher, etwas scharf schmeckender Extractivstoff, — ätherische Theile, — gummiöse Theile u. Salze. — Das Pistill ohne Germe enthält: Wasser 94,50, — viel Gey-

weißstoff, schmieriges Fett, extractartige Theile, schleimige Substanz, phosphorf. Kal. und Magniumoxyd, äpfelf. Kaliumoxyd und eine Spur salzf. Salzes, zusammen 1,50, — eyweißartige Fasern mit Spuren von Eyweiß und fettiger Materie, beyläufig 2,50, — phosphorf. Calc., Magn. und Eisenoxyd, mit äpfelf. Calciumoxyd 1,50, — aromatische Theile, — Ammonialsalz, — Atomen salpeters. Kaliumoxyd. — (John in f. chem. Schr. V. 59 u. 63.)

**Flechte auf der falschen Angusturarinde:** grünlich-gelbes fettes Öl, — harziges Gelb, — extractives Gelb, wie es in Hölzern vorkommt, — Gummi und Holzsafer. — Die Asche bestehet fast ganz aus carbonf. Calciumoxyd und wenig Eisenoxyd. (Pelletier in Trommsdorffs R. Jouru. f. Pharm IV. P. II. 219.)

**Flechte, gefranzte (Lichen ciliaris):** grünes Harz 2,0, — im Wasser und Alkohol auflösl. Extract 3 0, — mit etwas saurem Calciumoxydsalz 3,0, — Gummi 46,0, — Selenin 9,0, unaufsl. häutige Theile 36,9, — Ammoniak, Kal., Calc., Silic., Eisen- und Manganoxyd zum Theil mit Pflanzensäure und Phosphorsäure verbunden, beyläufig 3,1. — (John in f. chem. Schr. VI. 34.)

**Fleisch.** Geoffroy gibt folgende tabellarische Übersicht der Analysen verschiedener Fleischgattungen. Er fand in 100 Th.

	Wasser- rigkeit.	Gallerte oder Extract.	Fibröse Theile.
1 Rindfleisch . . . . .	73,48	5,55	20,31
2 Hammelfleisch . . . . .	73,00	8,77	18,23
3 Lammfleisch . . . . .	—	7,45	—
4 eines jungen Hahns (sammt Knochen)	71,13	9,82	18,65
5 » alten Hahns (sammt Knochen).	58,03	14,36	—
6 » Kapauns . . . . .	—	6,99	—
7 Taubenfleisch . . . . .	—	6,68	—
8 eines Fasans . . . . .	—	7,90	—
9 der Rebhühner . . . . .	—	9,96	—
10 eines wälschen Hahns . . . . .	—	8,39	—
11 der Wasserhühner . . . . .	—	5,68	—
12 Kalbfleisch . . . . .	74,13	7,55	18,31
13 Kalbsherz . . . . .	—	0,31	—

	Wasser- rigkeit.	Gallerte oder Extract.	Häute Theile.
14 Kalbsleber . . . . .	—	6,79	—
15 Kalbsfüße . . . . .	51,31	8,08	—
16 Karpfenfleisch . . . . .	82,36	6,54	11,07
17 Hechtenfleisch . . . . .	76,82	7,42	15,62
18 Froschlenten (sammt Knochen) . . . . .	—	3,64	11,13
19 Schildkrötenfleisch (f. Knochen) . . . . .	—	7,94	10,55
20 Krebse mit Schalen . . . . .	—	7,94	—
21 Wipern . . . . .	—	9,89	—

(Joh n s chem. Tab. d. Thier. 70, — dessen chem. Wörterb. II. 34.)

Br a n d e fand in 100 Theilen

	Wasser	Eyweiß u. Faser	Gallerte	Summe des Nährstoffes.
Rindfleisch . . . . .	74	20	6	26
Kalbfeisch . . . . .	75	19	6	25
Lammfleisch . . . . .	71	22	7	29
Schweinefleisch . . . . .	76	19	5	24
Junge Hühner . . . . .	73	20	7	27
Des Hahns . . . . .	79	14	7	21
Des Rabliau . . . . .	82	13	5	18
Des Jungenfisches . . . . .	79	15	6	21

(S c h w e i g g. Journ. f. Ch. u. Ph. N. R. VI. 192.)

V a s q u e r fand im Fleisch der A u f e r n: Osmazom, — Gallerte, — thierischen Schleim, — Eyweißstoff, — Faserstoff. — Die Asche enthielt: phosphor. Calciumoxyd. (Taschenb. f. Scheidk. 1820, 174). — J o h n fand: in den A u f e r n - s c h a l e n: etwas Wasser, — thierische Materie, — Spuren von phosphor. Calciumoxyd, carbonf. Magnesiumoxyd und Eisen und Manganoxyd, — und viel carbonf. Calciumoxyd. (Joh n f. dessen chem. Tab. d. Thier. 134.)

B r a c c o n n o t fand im Herzen eines Ochsen: Osmazom 7,57, — Eyweißstoff und Gruor 2,76, — Faserstoff nebst Gefäßen, Nerven, Zellgewebe, Fett und phosphor. Calciumoxyd 18,19, — Ammoniakfals und freie Säure unbest., — milchf. Kaliumoxyd 0,19, — phosphor. Kaliumoxyd 0,15, — salzf. Kaliumoxyd 0,12, — Wasser 77,04. (Annal. de Chim. et Phys. XVII. 388.)

Bergelius fand, im Muskelfleisch: Fleischfasern, Gefäße und Nerven 15,8, — Zellgewebe 1,9, — Eiweißstoff 2,20, — Ösmazom und milchf. und salzf. Sodiumoxyd 1,80, — Speisestoffartige Substanz 0,15, — phosphorf. Sodiumoxyd 0,90, phosphorf. Calciumoxyd mit etwas Eiweißstoff 0,08, — Wasser und Verlust 77,17. (Journ. f. Chem. u. Ph. XII. 373.) (Vergl. überhaupt Johns chem. Tab. des Thier.)

**Flüder, spanischer (Syringa vulgaris).** In den Früchten (Elastkörnern): harzartige Materie, — Zuckrige Materie, — eine das Eisen grau fällende Substanz, — bitterer Stoff, — gallertartig aussehende unaufl. Substanz, — Äpfelsäure, — f. äpfelf. Calciumoxyd, — salpeterf. Kaliumoxyd, einige gewöhnlich in den Vegetab. vork. Salze. (Mag. f. Ph. 1824. Jun. 291.)

**Fliegenschwamm (Agaricus muscarius):** braunes Fett, — thierische Materie, — Ösmazom, — Fungin, — phosphorf. salzf. und schwefelf. Kaliumoxyd. — (Wauq. in Schweigg. Journ. f. Ch. und Ph. XII. 253. Vergl. Hermanns Bulletin IX. S. IV. 339.)

**Flossfedern der Fische, wie die Sehnen.** (Thomson's System der Ch. IV. 346.)

**Flügel der Schmetterlinge:** thierische Membrane, — carbonf. und Spuren von phosphorf. Calciumoxyd, — Eisenoxyd, harzige Theile. (John in d. chem. Schr. IV. 208)

**Flüssigkeiten, thierische.** a) Allantoische Flüssigkeit: aa) der Kuh (von 5 bis 8 Monaten): Eiweißstoff, — viel Ösmazom, — Mucus, — Allantoisäure, — Milchsäure, — salzf. Ammoniak, — mischf. s., phosphorf. s., salzf. s. und viel schwefelf. Sodiumoxyd, — phosphorf. Magnium- und Calciumoxyd. (Lassaigne in Annal. de Chim. LXXXII, 53. — Schweigg. Journ. f. Ch. u. Phys. VIII. 221 und 272.) — bb) der Stute: Eiweißstoff, — Ösmazom, — Mucus, — Milchsäure, — viel schwefelf. Kaliumoxyd, salzf. Kal. s. und Sodiumoxyd, — phosphorf. Calc. u. Magniumoxyd. — (Lass. a. a. O.). — Die in der allantoischen Flüssigkeit der Kuh in den letzten Monaten der Trächtigkeit schwimmend vorfindigen Gerinsel (Hippomanes) enthalten: wenig aufl. und viel geronnenen Eiweißstoff und 0,27 klee. Calciumoxyd. (Lassaigne am. a. O. u. in Annal. de Chim. et Phys. X. 200. (Vergl. Thomf. Annals of Philos. XXX. 416.)

b) Amnische Flüssigkeit: aa) des menschl. Weibes: Eyweißstoff, — Sodiumoryd, — salzf. Sodiumoryd und phosphorf. Calciumoryd  $\frac{1}{12000}$ , und Wasser. (Bauqu. und Buniva in Annal. de Chim. XXXIII. 270.) — Bostock fand: Wasser 98,34, — Eyweiß 0,16, — ungerinnb. Substanz 1,1, — Salze 1,4, — (Schw. Journ. f. Ch. u. Ph. XXIII. 407.) — bb) der Kuh (in den ersten Mon.): Eyweißstoff 0,26, — Osma-  
zom und milchf. Alkali 1,66, — Milchzucker, in Alkohol nicht aufsl. Salze und vielleicht salzf. Sodiumoryd 0,38, — Wasser 97,70. — (Prout in Thom's Ann. V. 416.) (Im fünften bis achten Monat): Eyweißstoff, — Mucus, — gelbe, der Galle ähnliche Materie, — salzf. Kal. und Sodiumoryd, — carbonf. Sodiumoryd und phosphorf. Calciumoryd.) Rassaigue in Annal. de Chim. et Phys. XVII. 292.) (Vergl. auch Dizoni in Gehlens Journ. II. 652.) — cc) der Stute: wenig Eyweißstoff, — Mucus, — Osma-  
zom, — gelbe Materie, — salzf. Kal. und Sodiumoryd, — carbonf. Sodiumoryd, — phosphorf. Calciumoryd. — (Rassaigue a. a. O.)

c) Flüssigkeiten der Augen, f. Augenflüssigkeit, und weiter unten Thränen.

d) Flüssigkeit der Auster (in einer Höhle der convergen. Klappe): Osma-  
zom, — Eyweißstoff, — salzf. Sodiumoryd, — schwefels. Calciumoryd, — schwefels. und salzf. Magniumoryd. — (Pasquier im Taschenb. f. Scheidel. 1820 174.)

e) Auswurfsmaterie der Lunge: Wasser, — Mucus, — Gallerte, — phosphorf. Salze. — (John's Chem. Tab. des Thier. 3.) Vergl. eben das. Pearson's Analyse.) — Über Auswurf der Schwindfüchtigen, Lungenfüchtigen, an der Bräune und Lungenentzündung Leidenden, vergl. John's Chem. Tab. des Thier. 30.

f) In einer Blasengeschwulst der Schilddrüse: viel Eyweißstoff und 0,05 Salze. (Marcet in Annal. de Chim. et Phys. II. 47.)

g) Flüssigkeit einer durch Canthariden gezogenen Blase: Eyweißstoff 6,00, — ungerinnbare Theile 0,14, — Salze 1,00, — Wasser 92,86. (Schweigg. Journ. f. Chem. u. Phys. XXIII. 407.) — Margueron fand: Eyweißstoff 18, — salzf. Sodiumoryd 2, — Sodiumoryd 1, — phosphorf. Calciumoryd

1, — Wasser 78. — (Annal. de Chim. XIV. 225.) (E. auch John chem. Tab. d. Thier. 30.)

b) Flüssigkeit aus einem Brandschaden: Eypweißstoff 20,0 — salzf. Sodiumoxyd 2,5, — Wasser 77,5. (Lassaigne in Trommsdorff's N. Journ. f. Pharm. IV. S. I. 236.)

i) Darmsaft: Wasser mit etwas Eypweißstoff. (Hildebrandt in f. Encyclopädie d. Chem. I. S. 7. 1515.) (Vergl. auch John's chem. Tab. d. Thier. 7.)

k) Eiter. aa) gutartiger: Wasser, — in Säuren und Alkalien, nicht aber im Wasser aufl. Materie. (Brugmanns, de Puogenio: Gröning 1785.) — Jordan fand: Wasser, — fibröse Materie, Schleim, — Eypweißstoff, — salzf. Sodiumoxyd, — Sodiumoxyd, — (phosphorf. Calciumoxyd?) — (Jordan's Disquisitio. chemia evictorum regn. animal. Gött. 1799, 40.) — bb) bössartiger, aaa) aus dem Eyerstock einer Lungenfüchtigen: viel modificirter Eypweißstoff, — wirklicher Eypweißstoff, — Harz, — Gallerte, — phosphorf. Sod.: und Calciumoxyd, — salzf. Sodiumoxyd, — carbonf. Sodiumoxyd und Ammoniak, — Wasser. — (John in f. chem. Schr. II. 120.) — bbb) Aus einem pfl egmonösen Abscesse einer Syphilitischen: Osmazom, — Eypweißstoff, befl äufig 0,50, — Ammoniak, — salzf. und schwefelf. Kal.: und Sodiumoxyd, — Wasser. (Lassaigne in Trommsd. N. Journ. f. Pharm. IV. S. I. 236.) — ccc) Aus einer syphilitischen Leisten: Bubo (40 Tage alt): Fett, — Osmazom, — Gallerte, — Eypweißstoff, — Ammoniak, — salzf. Kal.: und Sodiumoxyd und Ammoniak, — eine Spur von schwefelf. Salz und Wasser. (Lass. a. a. O.) — ddd) Aus einem syphilitischen Abscess: Bubo (10 Tage alt): Fett, — Gallerte, — Eypweißstoff, — salzf. Kal.: und Sodiumoxyd und Ammoniak, — eine Spur von schwefelf. Salz, — Wasser (Lass. a. a. O.) — eee) Aus einem Krebschaden: freyes (wahrscheinlich flüchtiges) Alkali, — Schwefelhydrogen, — thierischer Stoff, — (Crawford in Annal. de Chim. III. 3.)

l) Flüssigkeit aus dem kranken Eyerstock einer Frau: geronnener Eypweißstoff 36, — Mucus mit einer Spur Gallerte 10, — Osmazom mit milchf., phosphorf., schwefelf. u. salzf. Kaliumoxyd 8, — phosphorf. Calciumoxyd 1, — Spuren von

Kaliumoxyd, — Ammoniak und Harnsäure, — Wasser 45. — (John in f. chem. Schr. VI. 71.)

m) Galle, f. weiter unten: Galle.

n) Flüssigkeit im Gehirn (Gehirnwasser): Wasser 96,0, — salzf. Natriumoxyd 1,5, — Eiweißstoff 0,7, — Gallerte 1,0, — Mucus 0,4, — phosphor. Sod. und Calciumoxyd, — Ber. Lust 0,4. (Saldat im Journ. de Phys. et Chim. 1811. 207.) (Vergl. John's chem. Tab. d. Thier. 12 u. 77.)

o) Flüssigkeit der Gelenke (Gelenkwasser): siehe Gelenkschmiere.

p) Harn, f. weiter unten: Harn.

q) Flüssigkeit eines krankhaften Herzbeutels: salzf. Natriumoxyd 0,40, — carbonf. Natriumoxyd 0,16, Ösmazom 0,97, Gallerte mit Spuren von Eiweiß 0,14, — Eiweißstoff 1,73, — Wasser 96,60, — unwägbare Spuren ranzigen Fettes (Winter im Mag. f. Pharm. 1828. Apr. 59.) — Bostock fand: Wasser 92 bis 95, Eiweiß 5,5 bis 3,0, — ungerinnbare Substanz 2 bis 1, — Salze 0,5 bis 1,0. — (Schweigg. Journ. f. Ch. u. Phys. XXIII, 407.)

r) Flüssigkeit der Hydatiden (Hülsewürmer, Blasenwürmer). aa) Aus einer Hydatide der Leber: Schleim mit Spuren von Eiweißstoff 2,73, — salzf. Natriumoxyd, etwas schwefelf. Salz, phosphor. Calc. und Eisenoxyd 0,87, — Wasser 96,4. — (Marcet in Schweigg. Journ. f. d. Ch. u. Ph. XVII, 45.) — Göbel fand in der Hydatide einer Ziegenleber: Eiweiß 0,039, — Mucus 0,203, — Salze 1,235. (Wasser 98,503.) (Schweigg. Journ. f. Chem. u. Ph. N. IX, 433. Vergl. auch John's chem. Tab. des Thier. 44.)

β) Symphyse: scheint etwas Eiweißstoff und salzf. Natriumoxyd zu enthalten. (Schweigg. Journ. d. Ch. u. Ph. XVI. 376. — Scheerer's Journ. V. 691. — John's chem. Tab. des Thier. 21. — Tiedemann und Gmelin in ihren Versuchen 1c. Heidelb. 1820. 47.)

γ) Magenfaß: aa) des Menschen enthält nach Prout nebst schleimigen, dem Speichel ähnlichen Theilen auch ein salzf. festes Alkali und freie Salzsäure. (Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. N. XII. 473; XIV. 492.) — Gmelin fand: Salzsäure, Essigsäure und Buttersäure, und außerdem: Schleim, — Eiweißstoff, — Speichelfaß, — Ösmazom, —



salzf., schwefels., carbonf. und phosphorf. Kalk u. f. w. (Tiedemann u. Gmelin a. a. O.) — In einer schwarzen Flüssigkeit, welche eine am Magentrebs leidende Person ausgebrochen hatte, fand Lassaigne: viel Wasser, — freie Milchsäure, — milchf. Sodiumoxyd u. Ammoniak, — Kalksäure, — Ösmazom, — Eiweißstoff, — salzf. Sod. u. Kaliumoxyd und phosphorf. Calciumoxyd, — einen schwarzen Stoff, analog dem Farbstoff von verändertem Blut. — (Mag. d. Pharm. 1827. Jan 98.) — bb) des Hundes: Wasser 98, — Milchsäure, salzf. Sodiumoxyd und Ammoniak, im Wasser aufl. thierische Materie, Schleim und phosphorf. Calciumoxyd, zusammen 2. — (Leuret, u. Lassaigne in Recherch. physiol. etc. Paris 1825.) — cc) eines Ochsens: lymphatische Substanz 0,13, — Phosphorsäure 0,21, — phosphorf. Calciumoxyd 0,6, — Harz 0,2, — salzf. Ammoniak 0,17, — salzf. Sodiumoxyd 0,37, — (in 100 Th.) (Macquart in Klapp. chem. Wörterb. III. 456.) — dd) eines Kalbes: Lymph 0,05, — trockene Galle 0,31, — schwefels. Calciumoxyd 0,07, — phosphorf. Calciumoxyd 0,13, — salzf. Ammoniak 0,15, — Milchsäure 0,62, — salzf. Sodiumoxyd 0,52, — Phosphorsäure 0,05, — Speeren Zucker u. extractartiger Substanz, — Wasser (auf 100 Th.) — ee) der Schafe: Lymph 0,83, — phosphorf. Calciumoxyd 0,13, — salzf. Ammoniak 0,17, — Harz 0,13, — Phosphorsäure 0,13, — salzf. Sodiumoxyd 0,17, — Extract 0,09, — Wasser 96,90. (Macquart a. a. O.)

u) Die Flüssigkeit der Medusen (gibt bey freywill. Verdauungen): carbonf. Calciumoxyd, — phosphorf. Calciumoxyd, — animalische Materie, — salzf. Sod., Calc., Magn. und Eisenoxyd, — Schwefelsäure (an Calciumoxyd geb.) — Wasser (Laugier, Annal. du Mus. d'hist. nat. XVI. 341.)

v) Milchsäure (Chylus), aa) von einem Hunde (der mehrere Tage gehungert hatte): Wasser 92,64, — Faserstoff 0,42, — Eiweißstoff 6,10, — salzf. Sodiumoxyd 0,61, — carbonf. Sodiumoxyd 0,18, — phosphorf. Calc. und Magnesiumoxyd, und carbonf. Calciumoxyd 0,05. — (Chevreul in Rudolphi Physiologie II. 2. Abth. 279.) — Leuret u. Lassaigne fanden bb) im Pferde: Chylus: Wasser 92,5, — Eiweiß 5,736, — Faserstoff 0,330, — salzf. Kal. und Sodiumoxyd, Sodiumoxyd und phosphorf. Calciumoxyd 1,434 (a. a. O.)

(Vergl. John's Chem. Tab. des Thierreichs. 33. 66. 69. 107. — Annal. de Chim. et Phys. II. 41. — Scherer's Journ. f. Chem. V. 164: VIII. 29. — Annal. de Chim. LXXXI. 114. — Schweigg. Journ. f. Chem. u. Ph. XVI. 370.)

w) Der Nasenschleim: aa) (im normalen Zustande): Wasser 93,37, — Schleimmaterie 5,33, — salzf. Kal. und Natriumoxyd 0,56, — milchf. Natriumoxyd mit thierischer Materie 0,30, — Natriumoxyd 0,9, — Eiweißstoff und thierische Materie und eine Spur phosphorf. Natriumoxyd 0,35. — (Berzelius in Schweigger's Journ. f. Ch. u. Ph. X. 497.) — Der Nasenschleim der Thiere soll eine ähnliche Beschaffenheit haben. (John in f. Chem. Tab. d. Thier. 25.)

x) Der pancreatische Saft (Bauchspeichel): Wasser 99,1, — thierische im Wasser aufl. Materie, thierische im Alkohol aufl. Materie, Spuren von Eiweiß, Schleim, Natriumoxyd, salzf. Natriumoxyd, salzf. Kaliumoxyd, phosphorf. Calciumoxyd, zusammen 0,09. — Leuret u. Bassigne in Rudolphi Physiologie II. 2. Abth. 195.) — Thiedemann und Gmelin fanden: Ösmagom, — eine durch oxyd. Salzsäure sich zersetzende Materie (die jedoch nur beim Hunde, nicht beim Schafe vorkam) — eine dem Käsestoff ähnliche Materie, wahrscheinlich mit Speichelform, — viel Eiweißstoff (beim Hunde 0,50 der festen Theile des Saftes), — sehr wenig freie Säure, — Wasser (welches beim Hunde 0,9128, — beim Schafe 0,95 bis 0,96 des Ganzen betrug) (s. Thied. u. Gmelin in ihren Versuchen. S. 42. Mag. d. Pharm. 1826. Dez. 387).

y) Die Samenfeuchtigkeit (menschl.): Wasser 99,0, — thierischer Schleim eigenth. Art 6,0, — Natriumoxyd 1,0, — phosphorf. Calciumoxyd 3,0, — Spuren von salzf. und salpetersf. Calciumoxyd. — (Bauquelin in Annal. de Chim. IX. 77.) — John fand: eine eigenthümliche schleimige Substanz, — Spuren vom modificirten Eiweißstoff, — wenig einer in Äther auflösblichen Substanz, — Natriumoxyd, — phosphorf. Calciumoxyd, — salzf. Salz, — Schwefel (?) — riechenden flüchtigen Samendunst. — (John's Chem. Tab. d. Thier. 26.)

z) der Schweiß, aa) des Menschen (vom Gesicht gesammelt): Feuchtigkeit, — Milchsäure, — salzf. Kal. und Natriumoxyd, — milchf. Natriumoxyd, — thierische Materie. —

Reigners Chemie V. 2. Abth.

(Berz. in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XI. 261.) — Thénard fand: viel Wasser, — freie Essigsäure (u. Berz. Milchsäure) — salzf. Sodiumoxyd, — eine Spur phosphorf. Calciumoxyd und Eisenoxyd, — eine Spur thierische, der Gallerte etwas ähnliche Materie. — (Annal. de Chim. LIX. 269.) — John glaubt, daß der Schweiß leuchtender Personen auch Phosphor enthalte. — Thomson fand auch Harnstoff darin (s. d. Chemie IV. 675.) — Parmentier u. Degenf fanden den Schweiß der Fäulniskranken ammoniakhaltig, also in der Fäulniß begriffen. (Reil's Archiv 1797. II. 2. II. 170.) — hh) Fourcroy u. Bauq. fanden im Schweiß der vierfüßigen Thiere: Wasser, — wenig Harnstoff, — phosphorf. Calciumoxyd, — verschiedene thierische Materien und Salze. — (Trommsdorff's Journ. f. Pharm. XIII. 211.) — cc) Der Schweiß der Wolle besteht u. Bauq. aus: Kaliumoxyd: Seife, — carbonf. Calciumoxyd, — essigf. Kaliumoxyd, — Calciumoxyd, — etwas salzf. Kaliumoxyd, — u. thierische Substanz. (Gehlen R. allg. Journ. d. Ch. III. 437.)

a) der Speichel, aa) des Menschen (im normalen Zustande): Wasser 99,29, — eigenth. thierische Materie 0,29, — Schleim 0,14, — alkalische salzf. Salze 0,17, — milchl. Sodiumoxyd u. thier. Materie 0,09, — reines Sodiumoxydhydrat 0,02. — (Berz. in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. X. 492.) (Vergl. auch Scherer's Journ. V. 110. — Gehlen's Journ. f. Chem. und Ph. IV. 568. — Thomson Annal. VI. 397. — John fand auch phosphorf. Calciumoxyd (s. d. chem. Schr. VI. 112.) — Thomson fand in dem Speichel eines durch Mercur Salivirenden: geronnenen Eydweißstoff 0,26, — Mucus mit etwas Eydweißstoff 0,37, — salzf. Sodiumoxyd 0,09, — Wasser 99,28. — (Thoms. Annal. of Phil. VI. 397.) — hh) Speichel eines Pferdes: im Wasser und Alkohol aufl. Substanz, — bloß im Wasser aufl. Substanz, — Eydweißstoff, — Spuren von Gallerte, — Sodiumoxydhydrat, — salzf. Kal. und Sodiumoxyd, — carbonf. und phosphorf. Calciumoxyd, — Wasser. Lassaigne in Annal de Chim. et Phys. XIX. 176.) (Vergl. auch John's chem. Tab. d. Thier. 94.)

ß) Die Flüssigkeit des Stinkthieres (*Viverra putorius*): eigenth. flüchtiges Öl, — beynahe geruchloses Fett, — Schwefel

(0,08 des Ganzen), — Schwefelhydrogen-Ammoniak, — eine färbende Substanz. — (Bass. in Ann. de Ch. et Phys. XVI. 384.)

y) Die Thränenfeuchtigkeit (des Menschen): Natriumoxydhydrat, — salzf. und phosphor. Natriumoxyd, — phosphor. Calciumoxyd, — thierische Materie, zusammen 1, — Wasser 99. — (Fourc. u. Baurg. in Ann. de Chim. X. 113.)

z) Die Flüssigkeit durch Wassersucht entstanden:

aa) bey Bauchwassersucht (Ascites): Wasser 96,65, — Etweiß 2,26, — schleimiger thierischer Stoff 0,26, — salzf. Natriumoxyd mit etwas salzf. Kaliumoxyd 0,60, — carbonf. Natriumoxyd mit einer Spur von schwefels. Alkali 0,19, — phosphor. Calc., Magn. und Eisenoxyd 0,05. (Marcet in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XVII. 41.) — Bostock fand: Wasser 93,75, — Etweiß 4,25, — Ungerinnbares 1,00, — Salze 1,00. — (Schweigg. Journ. XXIII. 407.) — Brandes fand: salzf. Natriumoxyd 0,364, — Natriumoxyd mit thierischer Materie, Albumen, schwefels. und carbonf. Natriumoxyd und schwefels. Kaliumoxyd, zusammen 0,234, — milchf. Natriumoxyd mit thier. Materie 0,261, — Albumen 3,620, — Wasser 95,521. — (Schweigg. Journ. XXXI. 473.) — Goldesy-Dorcy fand: Etweißstoff 4,80, — salzf. Natriumoxyd 0,52, — salzf. Calciumoxyd 0,04, — zuckerartige Substanz 0,24, — Fett 0,20, — Mucus 0,24, — Schwefel und Blausäure. (Journ. de Pharm. Sept. 1825. 401.) — Dublanc: Etweißstoff 29,00, — salzf. Natriumoxyd 0,28, — Natriumoxyd 14,00, — veränderten gallertart. Etweißstoff 0,20, — Wasser 70,38, — Spuren von Ammoniak. (Journ. de Pharm. Mars. 1825. 140.) — Winkler fand: Etweißstoff 5,42, — salzf. Natriumoxyd 0,47, — Thierleim 0,16, — Osmazom 0,62, — Eisenoxydul 0,12, — Wasser 93,12, — Spuren eines ranciden schmierigen Fettes u. Verlust 0,09. — (Mag. f. Pharm. 1828. Febr. 139.)

bb) Bey Brustwassersucht (Hydrothorax): thierischer Stoff 1,88, — salzsaure Salze 0,60, — carbonf. Kaliumoxyd 0,18, — Wasser 97,34. — (Marcet in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XVII. 42.) —

cc) Der Eyerstock-Wassersucht (Hydrops ovarii): Salze 0,8, — thier. Stoff 1,22, — Wasser u. Verlust 97,98. — (Marcet a. a. O. 42.)

dd) Bey Herzbeutelwassersucht (Hydrops Pericardii): Salze 0,75, — thierischer Stoff 2,55. — Wasser u. Verlust 96,7. (Marcet am a. O. 43.) — Bostock fand: Wasser 92,0, — Etweiß 5,5, — Ungerinnbares 2,0, — Salze 0,5. — (Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XXIII. 407.)

ee) Bey Hodenwassersucht (Hydrocele): thierischer Stoff 7,15, — Salze 0,85, — Wasser und Verlust 92,0. — (Marcet in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XVII. 44.) — Bostock fand: Wasser 91,25, — Etweiß 6,85, — Ungerinnbares 0,10, — Salze 0,80. — (Schweigg. Journ. XXIII. 407.)

ff) Bey Wassersucht des Rückgrathes (Spina bifida): Wasser 98,860, — thier. Stoff 0,220, — salzf. Sodiumoxyd 0,765, — Sodiumoxyd mit einer Spur von schwefels. Alkali 0,135, — phosphorf. Calc. und Eisenoxyd 0,020. — (Marcet a. a. O. 34.) — Bostock fand: Wasser 97,8, — Etweiß 0,5, — Ungerinnbares 0,7, — Salze 1,0. — (In Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XXIII. 407.)

gg) Beym Wasserkopf (Hydrocephalus internus): Wasser 99,080, — Schleim mit einer Spur von Etweiß 0,112, — salzf. Sodiumoxyd mit einer Spur von salzf. Kaliumoxyd 0,664, carbonf. Sodiumoxyd mit einer Spur von schwefels. Alkali 0,124, — phosphorf. Calciumoxyd mit Spuren von phosphorf. Magnium und Eisenoxyd 0,020. — (Marcet a. a. O. 35.) — Bostock fand: Wasser 98 60, — Etweiß 0,12, — Ungerinnbares 0,28, — Salze 1,00. (Schweigg. Journ. XXIII. 407) — John fand: albuminöse Materie 0,41, — freyes Alkali, salzf. und schwefels. Alkali, phosphorf. Calciumoxyd, extractartige Theile 0,21, — Wasserigkeit 99,38. — (John's chem. Schr. VI. 114.) — (Berzelius fand: Wasser 98,830, — Albumen 0,166, — salzf. Kal. und Sodiumoxyd 0,709, — milchf. Sodiumoxyd und animalische Materie 0,232, — Sodiumoxydhydrat 0,028, — in Wasser auflösl. animal. Materie mit einer Spur von phosphorf. Salzen 0,235. — (John's chem. Tab. d. Thier. 44.)

e) Flüssigkeit des Weichselkopfes: Nucis. (Vauquel. Annal. de Chim. LVIII. 41.)

Flustra foliacea, f. Korallengewächse.

Föhre, gemeine (Pinus sylvestris): Im männlichen

**Samenstaube:** wenig Wasser mit einer flüchtigen, fade riechenden Substanz, — gelblich weiße, nicht klebende Wachsubstanz 2,00, — öhlige Substanz, Klebriges braunes Harz 3,75, — saures äpfelf. Kal. und Calciumoxyd, nebst gummiförmig, durch Gallusinfusion fällbarer Substanz 5,00, — zuckerige Theile 5,00, — scharfer Extractstoff 4,00 bis 5,00, — Pollen 77,25, — Schwefel eine Spur, — schwefels., salz. und phosphor. Kalkoxyd, phosphor. Calc. und Eisenoxyd 3, — äpfelf. Ammoniak eine Spur. (John's chem. Tab. der Pflanzenanalyt. 61, — dessen chem. Schr. V. 41.)

**Formica rufa**, s. Ameisen.

**Fraxinus excelsior**, s. Esche.

» **ornus et rotundifolia**, s. Manna.

**Fucus vesiculosus**, s. Blasenentang.

**Fumaria bulbosa et cava**, s. Erdrauch, knolliger.

» **officinalis**, s. Raute, wilde.

**Galbanum (Bubon Galbanum).** Das Gummiharz: Harz 66,86, — Gummi 19,28, — Holz und fremde Körper 7,52, — s. äpfelf. Calciumoxyd, flüchtiges Öl und Verlust 6,34. (Pelletier im Bulletin de Pharm. Mars. 1812. 97.) — Neumann fand: ätherisches Öl 6, — Harz 60, — Schleim 20, — Unreinigkeiten 14. — (Buchn. Rep. s. Pharm. VI. 398.) — Fieddechow fand: Harz 67,3, — Extractivstoff 3,6, — gummiges Extract 23,6, — Unreinigkeiten 4,8, — Verlust 0,8 (a. a. O. 398.) — Dr. Reigner fand: Harz 66,8, — Gummi 22,6, — Tragantstoff 1,8, — Extractivstoff mit Äpfelsäure 0,2, — ätherisches Öl 3,4, — Feuchtigkeit 2,0, Rückstand von vegetab. Th. 2,8 — (a. a. O. 399.)

**Galeopsis grandiflora**, s. Hohljahn, großblühender.

**Salgantwurzel (v. Alpinia Galanga):** Balsam (Weichharz) 49, — ätherisches Öl 0,5, — Extractivstoff 9,7, — Gummi 8,23, — Tragantstoff 41,45, — Feuchtigkeit 12,25, — Wurzelfaser 21,65, — Verlust 1,32. — (Buchholz in Trommsdorff's Journ. s. Pharm. XXV. B. II. 3.) — Morin fand: scharfes Harz, — Unterharz, — balsamisch ätherisches Öl, — s. effl. Kalkoxyd, — thierische Substanz, — Stärkemehl, — Schwefel, — Kees. Calciumoxyd, — braune färbende Substanz und holzige Theile. (Journal de Pharm. Juin. 1813.)

Galle, a) von *Ateles arachnoides*: Gallenharz, — Gallenzucker, — Glykogen (durch Weingeist fällbar), — gelber Farbstoff (durch Säure fällbar), — salzf. Kal. und Natriumoryd, — phosphor. Sod. und Calciumoryd. (Lassaigne in *Annal. de Chim. et Phys.* XI. 106.)

b) der Fische. Die Galle des Rochen und Lachses hat eine gelblich weiße Farbe, und liefert beim Verdampfen eine sehr zuckerig und wenig scharf schmeckende Substanz, scheint aber kein Harz zu enthalten. — Die Galle des Karpfens und Aals ist sehr grün und bitter, enthält keine glykogenartige Substanz, wohl aber Natriumoryd, Harz und eine zuckerige etwas scharf schmeckende Substanz, ähnlich der im Rochen und Lachs gefundenen. (Thénard in *Journ. f. Chem. u. Phys.* IV. 531. — *Mém. d'Arcueil.* I. 23.)

c) des Menschen: Wasser 90,74, — Gallenstoff 8,00, — Schleim der Gallenblase, in der Galle aufgelöst 0,30, — Alkalien und Salze (die allen abgesonderten thier. Flüssigk. gemein sind) 0,96. — (Berzel. in *Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph.* X. 488.) — Thénard fand: Wasser 90,91, — Glykogen 3,82, — Harz 3,73, — Natriumoryd 0,51, — phosphor., salzf. und schwefels. Natriumoryd, phosphor. Calc. und Eisenoryd 0,41, — gelbe, im Wasser, Alkohol, Öl und Salzf. unlöslich, in Alkalien aber auflösliche und in der Galle schwimmende Substanz 0,18 bis 0,91, — gelbe, in der Galle aufgelöste Substanz, eine Spur. — (*Mém. d'Arcueil.* T. I. 23 u. ff.) — Frommherz und Suger fanden, in Übereinstimmung mit L. Gmelin (Die Verdauung u. v. Liebmann und Gmelin. *Handb.* I. 43.) folgende Bestandtheile in der normalen Menschengalle: Schleim, — Gallenfarbstoff, — Speichelform, — Kalkstoff, — braunen extractiven Farbstoff (Osmazom), — Gallenfett, — Gallensaft, — Gallenharz, — cholsaures, salzf. und cholsaures Natriumoryd, — phosphor., viel salzf. und wenig schwefels. Natriumoryd, — sehr wenig Kaliumorydsalze, — phosphor. Calciumoryd, wenig schwefels. und carbonf. (vielleicht organf.) Calciumoryd und über 90 p.C. Wasser. (*Schweigg. Journ. f. Chem. u. Phys.* N. N. XX. 81.) — John fand in einer enorm großen krankhaften menschl. Gallenblase: Wasser 98,792, — Albumen trocknes 0,253, — gelbgrünes Gallenfett 0,015, — Osmazom (d. i. milchsäure Verbind., verbunden mit einer eigenthümlich.

spezifischen Materie und wenig aufgelöster gelber Gallenmaterie, im Zustande eines consistenten Extractes) 0,536, — muckse Gallerte 0,089, — Ammoniaksalz mit freier Basis, phosphorf. Calciumoxyd, Calciumoxyd entweder mit Carbonf. oder einer verbrennlichen Säure verb., Spuren von phosphorf. Eisenoxyd und Spuren von Kaliumoxyd, schwefels. und salzf. Alkali in geringer, phosphorf. Alkali in größerer Menge 0,315. — (John's chem. Schr. VI. 89.) — Bizio fand in einer besondern menschl. Galle eines Selbstmörders: Wasser 51,232, — Stearin 8,613, — Glycerin 3,972, — Erythrogen 4,157, — Fibrin 11,348, Erythrin 7,282, — Farbstoff des Blutes 3,148, — grünes Harz 2,030, — gelbe Materie 1,937, — gummi- und zuckerhaltiges Extract 1,978, — phosphorf. Natriumoxyd 1,340, — phosphorf. Magnesiumoxyd 1,020, — salzf. Natriumoxyd 0,098, — Eisenoxyd 0,053, — Verlust 0,427. — (Giornale di fisica de Consigl. 1822. Bim. VI. 446.) — Den Gallenzucker konnte weder John noch Thénard finden. — Chevallier fand in der Galle einer an der Lungenlähmung verstorbenen Frau: 2 p.C. trockene Materie und darin 0,83 Gallenzucker; ferner in der Galle von zwey an Syphilis verstorbenen Frauen 20 bis 30 trockene Materie, 3 bis 0,94 Gallenzucker enthaltend. Eben so enthielt auch die Galle eines am Gallenfieber und Syphilis verstorbenen 3,6 trockene Materie, und darin 1,91 Gallenzucker. — Dagegen fand sich aber nur eine Spur von Gallenzucker, in der Galle einer am Fausfieber gestorbenen Frau und eines asphyxirten Kindes. (Tremm d. n. J. f. Pharm. III. 363.)

d) des Ochsen: Wasser 87,5, — harzähnliche Substanz 3,00, — gelbe, in veränderl. Menge vorkommende Materie 0,56, — Picromel 7,54, — Natriumoxyd 0,50, — phosphorf. Natriumoxyd 0,25, — salzf. Natriumoxyd 0,40, — schwefels. Natriumoxyd 0,10, — phosphorf. Calciumoxyd 0,19, — Eisenoxyd Spuren (0,06). (Thénard in Mém. d'Arcueil. L. 23.) (Von ähnlicher Beschaffenheit fand Thénard auch die Galle der Hunde, Hammel, Katzen und Kälber.) — S. Gmelin fand in der Ochsegalle: Wasser 91,51, — ein riechendes flüchtiges Princip, — Gallenfett, — Gallenharz, — Gallen-Asparagin, — Picromel, — Farbstoff, — eine azotreiche, leicht im Wasser, nicht im kalten, aber im heißen Alkohol aufz. Materie, — eine nicht im Wasser, aber im heißen Weingeist aufz.



Materie (Urbadin), — eine im Wasser und Alkohol aufl., durch Gallustinctur fällbare Materie (Osmazom), — eine, in der Hitze Harngeruch verbreitende Materie, — eine im Wasser nicht, aber im Alkohol auflösl., durch Säuren fällbare Materie (Käsestoff viell. mit Speichelftoff), — Schleim, — neutr. carbonf. Ammoniak, — talgs., öhlfaures, effigs., kohlfaures, neutr. carbonf., phosphorf. und schwefelf. Sodiumoryd mit wenig Kaliumoryd, — salzf. Sodiumoryd, — phosphorf. Calciumoryd. (Mag. f. Pharm. 1826. Dez. 389.) (Vergl. auch John's chem. Lab. d. Thier. 72.) — In der Galle eines Kuh-Fötus fand Lassaig: grünes Harz, — gelbe Materie, — Schleim, — carbonf. und salzf. Sodiumoryd, — phosphorf. Calciumoryd, aber kein Picromel. (Annal. de Chim. et Phys. XVII. 304.) — Vogel wies in der Ochsegalle den Schwefelgehalt nach. (Trommsdorff N. J. II. S. II. 363.)

e) der Pantherfäze (*Felis discolor*): grünes Harz, — Gallenzucker, — gelber Färbestoff, — auflösl. Eryweißstoff und Salze. (Chevallier und Lassaig in Annal. de Chim. et Phys. XI. 106.)

f) der Schildkröte (*Testudo tabulata*): Wässerigkeit 91,67, — eigenth. harzige fette Materie mit gelber aufl. Materie und etwas Fettwachs und Salz 4,16, — eigenth. eryweißstoffartige Mat., nebst unaufsl. gelber Materie 4,17. — (John in f. chem. Schr. VI. 145.)

g) der Schweine: harzige Theile, — Sodiumoryd, einige Salze und Wasser, — aber weder Eryweißstoff noch Picromel. (Thénard in Mém. d'Arcueil. I. 23.)

h) der Vögel (Hühner, Kapaunen, Truthühner und Gänse): viel eryweißartige Substanz, — scharfes, bitteres, nicht besonders zuckeriges Picromel, — Spuren von Sodiumoryd, — Harz (welches durch Bleizucker nicht fällbar ist), — verschiedene Salze und Wasser. (Thénard a. a. O.)

Gas, im thierischen Körper vorkommend. a) In den Eiern der Hühner fand Bischof: im Raume des stumpfen Endes der Eier eine Luft eingeschlossen, die von 0,9 bis 3,28 Proc. variirnd mehr Orygengas enthielt, als die atmosphärische Luft. (Schweigg. J. f. Ch. u. Ph. N. N. IX. 446.)

b) Ausdünstungsgas der menschl. Haut: Wasser, — electricische Materie, — flüchtige riechbare Theile, — Nahrungsmittel

in Dunstgehalt (?). (Haller in Fourcroy's Syst. d. ch. Kenntn. IV. 213.) — Wasser, — carbonf. Gas, — eine öhlige riechende Materie (den Funden die Bitterung gebend). (Cruikshank. On insensible Perspiration p. 70.)

c) der Lungengefäße: Wasserdunst, — carbonf. Gas, Azotgas, — Spuren von Oxygengas und etwas thierische Materie. (John's Chem. Unters. der Naturalien. Berlin 1808. 426 und 482.) (Vergl. auch oben B. V. 1<sup>te</sup> Abth. §. 2867. Anm. 1. und §. 2874. Anm. 1.)

d) aus der Schwimmblase der Fische. Nach Biot enthalten die Schwimmblasen meistens Oxygengas und Azotgas in sehr verschiedenen Verhältnissen; nie Hydrogengas, höchstens Spuren von carbonf. Gas. Das Oxygengas nimmt in demselben Verhältnisse zu, in welchem die Fische tiefer unter dem Wasser leben; demnach enthielten einige Blasen reines Azotgas, andere 0,78 Oxygengas und 0,22 Azotgas. — Das mittlere Resultat bey solchen, die aus einer größern Tiefe als 50 Meter genommen waren, gab 0,70 Oxygengas, und bey allen aus einer geringern Tiefe betrug es 0,29 Oxygengas. — Auch zeigt sich, daß im Salzwasser lebende Fische eine oxygenreichere Luft geben, als die bey gleicher Tiefe im süßen Wasser lebenden; und nie übersteigt der Oxygeengehalt bey den Süßwasserfischen 0,21, wenn sie auch in noch so großer Tiefe leben. (Biot in Mém. d'Arcueil, I. 252.) — Lapeyrolle will auch in einem Falle Hydrogengas in der Schwimmblase der Schleien gefunden haben. (Hist. de Poissons. Paris. An. VI.) (Vergl. auch John's Chemische Tabellen des Thierreiches 118, wo sich auch die vollständige Literatur findet)

e) aus dem Unterleib. Das Excrementgas (Winde), welches sich durch den After kund gibt, und aus dem weiten Gedärm entspringet, bestehet, wenn es geruchlos ist, aus Carbonsäuregas. — Die stinkenden Winde enthalten carbonf. und Carbonhydrogengas, seltener auch Schwefelhydrogengas. (Fourcroy Annal. de Chim. IX. 152.) — Wagnier hatte die Gelegenheit, in dieser Beziehung, an den Leichnamen der Hingerichteten Erfahrungen zu sammeln, zu welchem Ende Chevreul die nöthigen Analysen der gefundenen Luftarten besorgte. — In dem Magen eines 24jährigen Hingerichteten, welcher zwey Stunden vorher Brod, Schweizerkäse und gewässerten rothen Wein

genossen hatte, fanden sich dem Volumen nach aa) im Magen: Sauerstoffgas 11,00, — Kohlenstoffgas 14,00, — reines Wasserstoffgas 3,55, — Stickstoffgas 71,45. — bb) Im dünnen Darms: carbonf. Gas 24,39, — reines Wasserstoffgas 55,53, — Stickstoffgas 20,08. — cc) Im dicken Darms: carbonf. Gas 43,50, — Carbonwasserstoffgas und Spuren von Schwefelwasserstoffgas 5,47, — Stickstoffgas 51,03. — Bey einem zweyten 23jährigen Verbrecher, welcher zu derselben Zeit dieselbe Nahrung genossen hatte, enthielten 100 Th. Luft aus aaa) dem dünnen Darm: carbonf. Gas 40,00, — reines Wasserstoffgas 51,15, — Stickstoffgas 8,85. — bbb) Im dicken Darms fanden sich: carbonf. Gas 70,00, — reines Wasserstoffgas und Carbonwasserstoffgas 11,60, — Stickstoffgas 18,40. — Bey einem 28jährigen Verbrecher, welcher vier Stunden vor der Hinrichtung Brod, Rindfleisch, Linsen und rothen Wein zu sich genommen hatte, enthielt der Magen kein Gas, dagegen aber aaaa) der dünne Darm: carbonf. Gas 25,00, — reines Wasserstoffgas 8,40, — Stickstoffgas 66,60. — hbbb) Der Blinddarm: carbonf. Gas 12,50, — reines Wasserstoffgas 7,50, — Carbonwasserstoffgas 12,50, — Stickstoffgas 67,50. — cccc) Im Mastdarm: carbonf. Gas 42,86, — Carbonwasserstoffgas 11,18, — Stickstoffgas 45,96, — eine Spur von Schwefelwasserstoff. (Annal. de Chim. et Phys. II, 291. — Magendie, Physiologie. Ed. II. Tom. II. p. 114 et 126.) — Bauquelin fand bey einem krepirten Elephanten, α) im Abdominalgas: carbonf. Gas 55, — Stickstoffgas, mit wenig Schwefelwasserstoffgas und fauler Materie 45. — β) Im Intestinalgas: carbonf. Gas 75, — Carbonwasserstoffgas im Max. und Min., mit einer Spur von Schwefelwasserstoffgas 25, — kein Stickstoffgas. (Annal. de Chim. et Phys. VI. 397.) — Lamezran und Fremy fanden in dem Gas, welches sich im Magen der grasfressenden Thiere nach zu häufigem Genuß des Klee erzeugt: Schwefelwasserstoffgas 80, — Carbonwasserstoffgas 15, — carbonf. Gas 5. — (Bulletin de Pharm. I. 358.)

Gehäuse der Schnecken: s. Schalen.

Gehirn, a) des Hirsches: Wasser 75 p.C., — im Wasser unaufl. Gehirnweißstoff, — krystallinisches, weißes, seidenglanzendes Gehirnfett, — wenig braunes talgartiges Fett, — Gallerte, — Osmazom, — im wässerigen Beingeist aufl. und durch Hitze fällbarer Stoff, — salzf. Natriumoxyd, — phosphor. Al-

Kali und Calciumoxyd, — Eisenoxyd. (John's chem. Tab. d. Thier. 74.)

b) des Fuhns. Enthält nach John dieselben Bestandth., wie das Rälbergehirn, jedoch mehr fettige Materie und Spuren von krystallisirbarem Fett, dagegen nicht die blaue Substanz, welche Bauguellin im menschl. Gehirn fand. — Das kleine Gehirn des Fuhns verhält sich im Übrigen eben so, nur sind die Verhältnisse der Bestandtheile etwas anders geordnet, auch fehlt die krystallisirbare fettige Materie. — Das verlängerte Rückenmark hat dieselben Bestandth., aber mehr, Wasser und Fett, als das kleine Gehirn. — (John's chem. Schr. IV. 247.)

c) des Menschen. Im großen Gehirn: weiße, fette, eigenthüml. Materie, die zum Krystallisiren geneigt ist 4,53, — rothe, fettige, vielleicht jener analoge Materie 0,75, — halbgeronnener Eypweißstoff 7,00, — Ösmazom 1,12, — Phosphor 1,50, — Schwefel, phosphor. Kal., Calc. und Magniumoxyd und salzf. Sodiumoxyd 5,15, — Wasser 80,00, — noch nicht weiter bestimmte blaue Materie. — Das kleine Gehirn hat dieselbe Zusammensetzung. — Das verlängerte Mark und das Rückenmark sind aus denselben Bestandth. zusammenge setzt, enthalten aber mehr fette Materie und weniger Eypweißstoff, Wasser und Ösmazom. — Die Nerven sind ebenfalls von der Natur des Gehirns, enthalten jedoch weniger fette und blaue Materie, und dagegen mehr Eypweißstoff und auch gewöhnliches Fett. — (Bauguellin in Annal. de Chim. LXXXI. 37. — Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. VIII. 430.) (Vergl. auch John chem. Schr. IV. 228 u. ff.; und dessen chem. Tab. d. Thier. 11 und 12.)

d) der Krebse, besteht größtentheils aus einer eypweißartigen Substanz. (John chem. Tab. d. Thier. 132.)

e) des Raapfen (Cyprinus Aspius), enthält: ein, im heißen Alkohol auflösliches, Flares, farbenloses, nicht krystallisirbares, bey 15° R. flüßiges Fett, aber keinen Wallrath. (John in s. chem. Schr. VI. 146.)

f) des Kindes, 22) des Kalbes. Im grauen Hirnmark: wässerige Theile 75 bis 80, — unaufl. Gehirneyweißstoff, mit etwas auflösl. Gehirneyweißstoff 10, — Ösmazom, im Wasser unaufl., aber im Weingeist aufl. Theile, schmieriges, seidenglänzendes, nicht krystallinisches Fett, phosphor. Sod., Calc.

und Magniumoryd und Ammoniak, schwefels. Verbindung, salzf. Sodiumoryd, Spuren phosphorf. Eisenorydes 15 bis 10. — Das weiße Hirnmark (welches gleichsam als Kern von dem grauen umschlossen wird) enthält mehr Gehirnfett, härtern Eymweißstoff und Spuren von Siliciumoryd. — Das verlängerte Hirnmark (Medula oblongata) und das Rückenmark (Med. spinalis), so auch die Füße des verlängerten Marks (Thalami nervor. optic.) enthalten die Bestandth., wie das weiße Hirnmark, jedoch weniger Wasser und mehr Eymweißstoff. — Das kleine Gehirn (Cerebellum) verhält sich wie das graue Hirnmark, die Verdickungen desselben jedoch sind dem weißen Gehirnmark ähnlich. — Die Nerven des Kalbes nähern sich am meisten der Natur des Rückenmarks. (John im f. chem. Schr. V, 167 und ff.; IV. 234.) — hh) des Ochsen, verhält sich nahe, wie das des Kalbes. In Hirnmark fand John jedoch härteres Eymweiß, und krystallisirbares mit rothem verbundenem Gehirnfett. — Das Eymweiß des Rückenmarks zeichnet sich durch eine ungemein große Elastizität aus. (John's chem. Schr. IV. 261. V. 170.)

Schörwerkzeuge (welche das Paukenfell und die Gehirnhäutchen anspannen): eine Spur anst. Eymweiß, — viel Faserstoff, — etwas festes Eymweiß, — eine Spur Gallerte (wahrscheinlich durch Kochen erzeugt), — etwas Fett. — (Goebel in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. N. IX. 436.)

Gelbholz (Justitholz, v. Morus oder Brussaoneta tintoria): Harz 9,00, — Gummi 2,00, — Gerbestoff 3,95, — gelber Extractivstoff und Gallussäure 9,10, — Holzfaser 74,00, — Verlust 195. (George im Mag. f. Pharm. 1828. Sept. 215.)

Selenkschmiere, a) des Elephanten: anst. Eymweißstoff, — nicht gerinnbare, durch Gerbestoff fallbare thierische Substanz, — Sodiumoryd und salzf. Kaliumoryd. — (Banquelin in Annal. de Chim. et Phys. VI. 399.) —

b) des Menschen: Wasser mit etwas Eymweißstoff, salzf. Sodiumoryd und Sodiumoryd. — (Hildebrandt in seiner Encyclop. d. Chemie. I. p. VII. 1520.) — Basseigne und Boissel fanden: viel Eymweißstoff und gelbes Fett, — nicht gerinnbare thierische Substanz, — Sodiumoryd, — salzf. Kal. und Sodiumoryd, — und in der Asche: carbonf. und phosphorf. Calciumoryd. (Journ. de Pharm. VIII. 206.)

c) des Ochsen: modif. Epweißstoff 11,80, — gewöhnl. Epweißstoff 4,52, — salzf. Sodiumorpd 1,74, — carbonf. Sodiumorpd 0,69, — phosphorf. Calciumorpd 0,35 bis 0,70, — Wasser 80,55. — (M argueron in Annal. de Chim. XIV. 123.)

d) des Pferdes. aa) Im normalen Zustande: trockenen Epweißstoff 6,4, — phosphorf. Calciumorpd, vielleicht mit Spuren von Magniumorpd 0,10 bis 0,15, — viel thierische verbrennl. Materie, mit Spuren von phosphorf. Sod. und Calciumorpd, und salzf. und carbonf. Sodiumorpd 0,6, — Wasserigkeit 92,8, — Spuren Ammoniaksalzes. bb) Im krankhaften Zustande: Epweißstoff, — modificirten Epweißstoff, — freie Phosphorsäure, — und dieselben Salze, welche in aa) enthalten sind. (J oh n in f. chem. Schr. VI. 252.)

*Genista tinctoria*, f. Färbeginsler.

*Gentiana lutea*, f. Gensian.

*Geoffroya jamaicensis*, f. Wurmrinde, jamaicanische.

» *surinamensis*, f. Wurmrinde, surinamische.

**Serberkraut** (*Coriaria myrtifolia*). In den Blättern: fests, im Alkohol aufsl. Öhl, — Harz, — ein eigenth. balfisches Princip, — gelber Färbestoff, — Gummi, — Chlorophyll, — Galnssäure und gallussf. Kaliumorpd, — salzf. Kaliumorpd, — Serbestoff, — Holzfaser. — (Peschier im Mag. d. Pharm. 1828. Dez. 383.)

**Serste, nackte** (*Hordeum nudum*): 100 Körner enthalten 10 Hälfe, — etwas über 47 Sahmehl, — 5 Schleimzucker, — 18 Kleber und eine Spur Epweiß; während 100 Körner der gemeinen zweizeiligen Serste liefern: 12 Hälfe, — 30 Sahmehl, — 3 Schleimzucker, — 13 Kleber. — (Vuchn. Rep. d. Pharm. XIV. 73.)

**Serste, gemeine** (*Hordeum vulgare*), a) die Körner im unreifen Zustande: grünes Sahmehl, Pflanzensaser und Extract 15,97, — Epweiß und phosphorf. Calciumorpd 0,45, — Kleber 1,77, — Schleimzucker 5,55, — Extractstoff 2,63, — Stärkmehl 14,58, — süchtige Theile 52,09, — hällige Substanz 0,62, — Verlust 6,34. —

b) die reifen Körner gaben: süchtige Theile 11,20, — Hälfe 18,75, — Mehl 70,05. — c) das Mehl insbesondere enthielt: Feuchtigkeit 9,37, — Epweiß 1,15, — süße Materie 5,21, — Schleim 4,62, — phosphorf. Calciumorpd mit Ep-

weiß 0,24, — Kleber 3,52, — faserige Materie 7,29, — Stärkemehl mit etwas Kleber 67,18. — (Einhof in Gehlen's n. allg. Journ. d. Chem. VI. 83 u. ff.) — Proust fand: gelbes Harz 1, — Gummi 4, — zuckerige Substanz 5, — Kleber 3, — Stärke 32, — Hordein 55. — (Annal. de Chim. et Phys. V. 377.) — Fourcroy und Bauqu. fanden auch 1 p.C. einer eigenth. öhligen Materie, welche die Ursache des Fäulens ist, und Silicium- und Eisenoryd. (Gehlen's Journ. f. Ch. II. 388. — Ann. du Mus. d'hist. nat. VII.)

c) das Mehl der gekeimten Gerste (Malz): gelbes Harz 1, — Gummi 15, — zuckerige Substanz 15, — Kleber 1, — Stärke 56, — Hordein 12. — (Trommsdorff neues Journ. f. Ph. II. S. II. 123. — Annal. de Chim. et Phys. V. 337.)

d) die unreifen Gerstenstängel: stüchtige Theile 82,81, — Pflanzenfaser 9,50, — Eiweißstoff 0,70, — grünes Sammel 2,45, — phosphor. Calciumoryd mit Eiweiß 0,44, — Extractivstoff 2,93, — Verlust 1,17. — (Einhof im neuen allg. Journ. f. Ch. VI. 79)

e) die reifen Gerstenstängel: stüchtige Theile 10,94, — Extractivstoff 15,68, — Eiweißstoff 1,70, — Siliciumoryd 0,71, — Pflanzenfaser, mit verhärtetem Eiweiß und Pflanzenwachs 70,31, — Verlust 0,66. — (Einhof a. a. O.)

f) der Staub des Gerstenrostes: thierische Materie, — köhliger Körper, — freie Phosphorsäure, aber kein Ammon. (Einhof a. a. O.)

*Geum urbanum*, f. Kellenwurzel.

Gewürznelkenbaum (*Eugenia caryophyllata*, *Caryophyllus aromaticus*), die Gewürznelken: ätherisches Öl 18, — schweraufl. Extractivstoff mit etwas Gerbestoff 4, — Gerbestoff, eigener Art 13, — eigenth. Harz 6, — Pflanzenfaser 28, — Feuchtigkeits 18. — (Trommsdorff in f. Journ. f. Pharm. XVIII. S. II. 23.) — Oßermeyer fand späterhin, daß die Gewürznelken 21,5 p.C. stüchtiges Öl und Wachs enthielten. (Buchn. Rep. d. Pharm. II. 338.)

Sichtschwamm (*Phallus impudicus*): Wasser, — sehr animalisiertes Juncin, — Eiweißstoff, — thierische Materie, — Wachs, — wenig f. effig. Kallumoryd und Ammoniak, — Fettwachs, — öhlige Materie, — Champignonzucker, — wenig phosphor. Ka-

- Humoryd, — eine verbrennliche, an Kallumoryd gebundene Säure. (Bracconnot in Annal. de Chim. LXXX. 292.)
- Glascmalz, krautartiges (*Salicornia herbacea*): Wasser 83,55, — Geyweißstoff 0,44, — salzf. Sodiumoryd 4,18, — schwefels. Sodiumoryd 1,11, — phosphorf. Sodiumoryd 0,16, — schwefels. Calciumoryd 0,04, — f. äpfels. Sodiumoryd 1,65, — Extractivstoff, mit Spuren von schwefels. Calciumoryd 0,61, — grünes Harz 0,18, — Gerin 0,37, — glutenartige Materie 3,59, — Holzfaser und die Haut der Pflanze 4,01. — (Überschuß 0,04.) (Stolze in Buchn. Rep. d. Pharm. VI. 387.)
- Glycyrrhiza echinata et glabra, f. Süßholz.
- Götterbaum, drüsiger (*Aylanthus glandulosa*, japonischer Lack). In der Rinde der Wurzel: Holzfaser, — Wasser- — Pflanzengallerte, — im Wasser und Weingeist auflösl. bittere Substanz, — Stärkmehl, — Gummi, — aromatisches Harz u. grüne Materie, — aromatische Substanz (aufl. im Wasser, Alkohol und Äther, wie Vanille riechend), — fette Substanz, — im Wasser aufl., im Weingeist unaufl. azothältige Substanz, — azothältige eyweißartige Materie, — funginähnliche Substanz, — gelbfärbende Mat., — Spuren ätherischen Öhls von betäubendem Geruch, — Spuren von Citronensäure, — Siliciumoryd und einige Salze. — (Mag. d. Pharm. 1825. Jan. 65.)
- Gottesgadenkraut (*Gratiola officinalis*). Im Saft der Pflanze: grüne purgirende harzige Materie, — salzf. Kal. und Sodiumoryd, — äpfels. oder effigs. Kaliumoryd, — Gummi, — spherische Materie, — Kiesel. u. phosphorf. Calciumoryd, — Silicium- und Eisenoryd. (Bauquelin in Annal. de Chim. LXXII. 142 und in Buchn. Rep. d. Ph. Ergb. 306.)
- Granatwurzelsrinde (v. *Punica Granatum*). Im frischen Zustande: Gerbestoff, Schleim, Calciumoryd 11,77, — fettes Öl 0,99, — Stärkmehl, Gerbestoff, Schleim und Calciumoryd 6,45, — Geyweiß und äpfels. Calciumoryd 3,82, — Wasser 53,26, — holzige Th. mit Geyweiß 20,33, — Spuren von Gallussäure. — Im getrockneten Zustande: adstringirendes Princip 21,92, — fettes Öl 2,46, — Stärkmehl, Gerbestoff, Schleim und Calciumoryd 26,09, — holzige Theile mit Geyweiß 45,45. — (Wackenroder im Taschenbuch für Scheidk. 1828.)
- Granatäpfelschalen (v. *Punica Granatum*): Gerbestoff 60,



— Schleim 74, — Harz 2, — Extract 47, — oxydierter Gerbstoff und Verlust 11, — Spuren von Gallussäure. — (Kenz Grindel. Jahrb. d. Pharm. 1810. 142.)

**Gräten der Fische.** Nach Hatchett enthalten die Gräten von Lachsen, Makrelen, Goldfischen, u. s. w.: phosphor. Calciumoxyd, mit wenig carbon. Calciumoxyd und gallertartige Materie. — (Scherer's Journ. B. VI. 268.) — Merat-Guillot fand, a) in den Gräten des Hechten: Gallerte 12, — phosphor. Calciumoxyd 64, — carbon. Calciumoxyd 1, — Wasser und Verlust 23. — In den Gräten des Karpfen: Gallerte 6, — phosphor. Calciumoxyd 45, — carbon. Calciumoxyd 0,5, — Wasser und Verlust 48,5. — (Ann. de Chim. XXXIV. 70.)

**Gratiola officinalis**, f. Gottesgnadenkraut.

**Grillen** enthalten: Sodiumoxyd, Magnesiumoxyd, Calciumoxyd und Phosphorsäure. (Morozzo in v. Crell's chem. Annal. 1790. I. 86.)

**Guajacum officinale**, f. Guajak.

**Guajak** (*Guajacum officinale*). Das käufliche Harz enthält, n. Buchner: 79,8 reines Harz und 20,2 Rindentheile. Diese letztern sind zusammen gesetzt aus: Extractivstoff 2,1, — Schleim 1,5, — Holzsubstanz 16,5. — (Verlust 0,1.)

**Guano**, f. Excremente 0.

**Gummigutt**: gelbes Harz 80,0, — gummige Theile 19,5, — Unreinigkeiten 0,5. — (Bracconnot in Annal. de Chim. LXVIII. 19.) — John fand: Harz 89 bis 90, — Gummi 10,50 bis 9,50, — Unreinigkeiten 2,50, — pflanzl. Kal., Calciumoxyd, — phosphor. Calciumoxyd, — salz. und phosphor. Alkali. — (Dessau chem. Schr. IV. 190.)

**Gummilack**, a) im Stöcklack: färbende Substanz 10,0, — Harz 68,0, — Wachs 6,0, — Kleber 5,5, — fremde Körper 6,5, — Verlust 4,0. — (Hatchett in Philos. Transact. 1804.) — Funke fand: Harz 65,7, — Lackstoff 28,3, — Färbstoff 6,0. — (Trommsdorff's Journ. f. Pharm. XVIII. 2. II. 142.) (Vergl. auch John's chem. Schr. II. 79.)

b) Im Körnerlack: Harz 88,50, — färbende Substanz 2,50, — Wachs 4,50, — Kleber 2,00, — Verlust 2,50. — (Hatchett am a. O.) — John fand: aromatisches Harz 66,7, — Lackstoff 16,7, — rothes Pigment 3,9, — balsamisches

bitterlichen Extractivstoff 2,5, — fahlgelbes Extract 0,4, — Stock-  
lacksäure 0,6, — cochenillfarbige Decken der Insecten 2,1, —  
wachsartigen Talg 1,7, — stocklacksaures, schwefels. und salzf.  
Kaliumoryd, phosphors. Calciumoryd und Eisensalz 1, — beyge-  
mengte Erde 0,6, — Verlust (wahrsch. ätherische Th.) 4,2. —  
(Joh n' s Chem. Schr. V. 12.)

c) Im Schellack: Harz 90,9, — färbende Substanz 0,5,  
— Wachs 4,0, — Kleber 2,8, — Verlust 1,8. (Hatchett  
a. a. O.) — (Vergl. auch Joh n' s Chem. Schr. II. 79.)

**Gurke** (*Cucumis sativus*). Die von der grünen Haut befrepte  
(also unreife) Frucht: Wasser 97,14, — eyweißartige, unauf-  
lösliche, dem Juncin ähnliche Häutchen, mit phosphors. Calcium-  
oryd 0,53, — auflösl. Eyweißstoff 0,13, — grünes Harz 0,04,  
— zuckerige Theile mit Extractivstoff, beplänzig 1,66, — Schleim,  
Phosphorsäure, phosphors. Kal., Calc. und Eisenoryd, schwefels.  
und salzf. Kaliumoryd und Ammoniakverbindung 0,50, — flüch-  
tige aromatische Theile. — Die h a u t i g e n T h e i l e insbe-  
sondere enthalten dieselben Bestandtheile, jedoch nur 85 p.C.  
Wasser und also mehr feste Theile. In der Asche fand sich auch  
Siliciumoryd, eine Spur Manganoryd und wahrsch. auch Mag-  
niumoryd, so wie (aber wahrsch. nur zufällig) auch Aluminiumoryd.  
(Joh n in s. Chem. Schr. IV. 172 und 173.) — **Strumh**  
fand: Feuchtigkeit, — im Alkohol aufl. Extractivstoff, — im  
Alkohol unaufl. Extractivstoff, — thierisch, veget. Materie, —  
Zucker, — Spuren von Gallussäure, — essig. und salzf. Kalium-  
oryd, — s. weins. Kaliumoryd, — phosphors. Calciumoryd, —  
schwefels. Kaliumoryd, — Pflanzeneyweiß, — Phytocloration,  
— Spuren flücht. Öhl, — Pflanzenfaser. (Taschenbuch für  
Scheibel. 1827.)

**Haare**: Animalische Materie, welche der Hornsubstanz analog ist,  
und vorwaltend den festen röhrenförmigen Antheil der Haare aus-  
macht, — wenig weißes concretes Öhl, welches die äußere Fet-  
tigkeit der Haare ausmacht, — etwas mehr eigenthümliches Öhl,  
welches bald graulichgrün, bald roth, bald ungesärbt erscheint,  
und je nach der Modification seiner eigenen Färbung die schwarze,  
braune, blonde, rothe oder weiße Farbe der Haare verursacht,  
— Eisen, — wenig Manganoryd, — phosphors. Calciumoryd,  
— wenig carbonf. Calciumoryd, — bedeutende Menge Silicium-  
oryd und Schwefel, — welcher letztere wahrscheinlich die Ursache  
Reisner's Chemie V. 2. Abth.

ist, daß man mit metallischen Mitteln weiße oder hellfarbige Haare schwarz färben kann. — Die grauen Haare sollen insbesondere noch phosphorf. Magniumoxyd enthalten. (Bauquelin in Annal. de Chim. LVIII. 41. — Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. II. 222.) — John fand in den Haaren auch Ammonialsalz. (S. dessen chem. Tab. d. Thier. 13.) — Die Thierhaare verhalten sich eben so, und so auch die Federn.

**Haarflechte** (*Parmelia ciliaris*): gummöse Theile 46,00, — Helenin 9,00, — grünes Harz 2,00, — im Wasser und Weingeist aufl. Extract 3,00, — saures Calciumoxydsalz 3,00, — dem Gerasin verwandte unauflösl. häutige Theile 36,90, — phosphorf. Calciumoxyd, f. pflanzenf. Calciumoxyd, Spuren von pflanzenf. Kaliumoxyd, Spuren phosphorf. Kaliumoxydes, Eisciumoxyd (und Aluminiumoxyd, als Gemengtheil?), phosphorf. und pflanzenf. Eisen: und wenig Manganoxyd, bepläufig 3,10, — Spuren pflanzenf. Ammonials. — (John in f. chem. Schr. V. 34.)

**Haarwachs** (Aponeurosen), sind von gleicher Zusammensetzung mit den Sehnen.

**Hafer** (*Avena sativa*). Im Samen: Mehl 66, — Kleie 34. — Das Mehl enthält: Stärkemehl 59,00, — fettes Öl 2,00, — Bitterstoff und Zucker 8,25, — Gummi 2,50, — graue Substanz, welche mehr dem geronnenen Eiweiß, als dem Kleie ähnlich ist 4,30, — Verlust 23,95. (Bogel f. in Parles chem. Katechismus.) — Jounet fand im Hafer auch eine der Vanille ähnlich riechende, mit Wasser anziehbare Substanz. (Journ. d. Pharm. v. Trommsdorff. XXIV. St. II.)

**Hagebutten** (v. *Rosa canina*). In der Oberhaut der Früchte: Myricin, — hartes Harz, — Eiweißstoff, — Faser. — Im Marke: Gummi, — Schleimzucker, — Citronensäure, — Äpfelsäure, — Weichharz. — (Willg im Taschenbuch für Scheidel. 1825.)

**Haematoxylon campechianum**, f. Campechenholz.

**Hainbuche** (*Carpinus Betulus*), der Frühlingsaft: Zucker, — Gummi, — im Weingeist unaufl. Farbestoff, — Extractivstoff, — freie, und mit Kal. und Calciumoxyd verb. Essigsäure, — Wasser. (Bauquelin in Scherer's Journ. f. Chem. IV. 91.) — Jordan fand: Wasser, — Schleim, — Zucker, — eiweißartige Substanz, — Kaliumoxyd, — carbonf. Calcium-

oryd, — vielleicht auch Silic. und Aluminiumoryd. — (Ann. d. O. V. 330.)

**Hauf** (*Cannabis sativa*). Im männl. Samenstaub: Pollenin, — Gerin, — kaseartiger Eypweißstoff, — Harz, — extractartige Theile, — äpfelf. Verbindungen, — Ammoniakfals, — zuckerige Materie, — phosphorf. Kal. und Calciumoryd — und wahrscheinlich auch noch andere Salze (John in f. chem. Schr. V. 42.) — Im Samen: fettes Öl 19,1, Eypweißstoff 24,7, — Faserstoff 5,0, — hülfige Theile 38,3, — Harz 1,6, — Schleimzucker und Seifenstoff 1,6, — gummiſchſchleimiges Extract 9,0. — (Bucholz in Gehler's N. allg. Journ. VI, 629.)

**Harn**, a) des Adlers u. Geyers enthält Harnſäure. (Fourcroy und Bauquelin in Schweigg. Journ. f. Gh. u. Ph. V. 165 aus Journ. de Chim. et Phys. LXXIII, 158.)

b) Des Bibers (*castor fiber*): Harnstoff, — animalifcher Mucus, — benzoeſ. Kaliumoryd, — carbonſ. Calciumoryd und Magniumoryd, — effigſ. Magniumoryd, — ſchwefelf. Kaliumoryd, — falzf. Kaliumoryd, — falzf. Sodiumoryd, — färbende veget. Materie und etwas Eiſen. (Bauqu. in Schweigg. Journ. V. 176.)

c) Des Crocodills (*Lacerta Crocodillus*): Harnſäure, — carbonſ. u. phosphorf. Calciumoryd. — (Davy im Journ. de Phys. LXXXVIII, 256.)

d) Des Elephanten (*Elephas*): carbonſ. Calc. und Magniumoryd, — Spuren von Mucus, — Harnstoff, — aber weder Benzoeſäure noch Harnſäure. (John in f. chem. Schr. VI. 161.)

e) Des Eſels (*Equus Asinus*): ſchleimige Theile, — viel Harnstoff und phosphorf. Calciumoryd, — carbonſ., falzf. und ſchwefelf. Sodiumoryd, — Spuren von falzf. Kaliumoryd. — (Brande in Annal. de Chim. LXVII. 277.)

f) Der Eidechſen (*Lacerta agilis*): Harnſäure 94, — Ammoniak 2, — phosphorf. Calciumoryd 3,33, — verunreinigender Sand 0,67. — (Scholz in Gilb. Ann. XLIII. 83.)

g) Der Fröſche (*Rana taurina*): falzf. Sodiumoryd, — phosphorf. Calciumoryd, — und zuweilen auch etwas Harnstoff. (J. Davy in Annal. de Chim. et Phys. XVIII. 107.)

h) Der Kameele (*Camelus*): Waſſer 75, — harnſ., carbonſ. u. ſchwefelf. Kaliumoryd, phosphorf. Calciumoryd, falzf.

Ammoniak 6, — salzf. Kaliumoryd 8, — Harnstoff 6, — animalische Substanz (Benzoesäure?) (Brande in Annal. de Chim. LXVII. 266.) — Chevreul fand: durch Wärme gerinnbare animalische Substanz, — carbonf. Calciumoryd, — carbonf. Magniumoryd, — Siliciumoryd, — Spuren von schwefelf. Calciumoryd und Eisenoryd, — carbonf. Ammoniak, — wenig salzf. Kal. und schwefelf. Natriumoryd, — viel schwefelf. Kaliumoryd, — wenig carbonf. Kaliumoryd, — Benzoesäure, — Harnstoff, — ein braunes riechendes Öhl, welches dem Harn den Geruch ertheilt. (Annal. de Chim. LXVII. 302.)

i) Der Kaninchen (*Lepus Cuniculus*): Wasser, — sehr veränderliche Mengen Harnstoff, — gallertartiger Schleim, — carbonf. Kal., Calc. und Magniumoryd, — salzf. u. schwefelf. Kaliumoryd, — schwefelf. Calciumoryd, — Schwefel. (Wauq. a. a. O. 274.)

k) Der Kaken soll nach Bayen salzf. Ammoniak abgeben, und nach Giese Benzoesäure enthalten. (John's chem. Tab. d. Thier. 76 und 78.)

l) Der Kröten (*Bufo fuscus*): Harnstoff, — salzf. Natriumoryd, — phosphorf. Calciumoryd, — Spuren von phosphorf. Sal. oder Natriumoryd. — (J. Davy in Annal. de Chim. et Phys. XVIII. 107.)

m) Der Röhre: Wasser 65, — phosphorf. Calciumoryd 3, salzf. Kaliumoryd und Ammoniak 15, — schwefelf. Kaliumoryd 6, — carbonf. Kaliumoryd und Ammoniak 4, — Harnstoff 4, animalische Materie (Eiweißstoff?) — (Benzoesäure?) — Brande in Annal. de Chim. LXVII. 266. (Vergl. auch Physikal. chem. Magaz. f. Ärzte u. Chem. Berlin 1780. St. IX. 120.) — Der Harn des ungeborenen Kalbes enthält: unkrystallisirbare thierische Substanz, — viel Schleim, — Milchsäure, — salzf. Kal. und Natriumoryd, — schwefelf. Kaliumoryd, — aber keinen Harnstoff. (Lassaigne in Annal. de Chim. et Phys. XVII. 304.)

n) Des Löwen und Tigers (*Felis Leo* u. *Felis Tigris*): freyes Ammoniak, — schwache Spuren von phosphorf. Calciumoryd, — Harnstoff, — thierischen Mucus, — phosphorf. Natriumoryd und Ammoniak, — salzf. Ammoniak, — viel schwefelf. Kaliumoryd, — Spuren von salzf. Natriumoryd. — (Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. V. 176.)

o) Des Meerschweinchens (*Cavia cobaya*): carbonf. Kal. und Calciumoxyd, salzf. Kaliumoxyd, — aber weder phosphor. Salze noch Harnsäure. — (Vauq. in Fourcroy, System der chem. Kenntn. IV. 547.)

p) Des Menschen. a) Im normalen Zustande: schwefelf. Kaliumoxyd 0,371, — schwefelf. Natriumoxyd 0,316, — salzf. Natriumoxyd 0,445, — salzf. Ammoniak 0,150, — phosphor. Natriumoxyd 0,294, — phosphor. Ammoniak 0,165, — erdige (viel Magniumoxyd haltige) phosphor. Salze mit einer Spur von flussaurem Calciumoxyd 0,100, — Harnsäure 0,100, — freie Milchsäure, milchsaures Ammoniak, thierische, im Alkohol auf. Materie, thierische, im Alkohol nicht auf. Materie mit anhängendem Harnstoff 1,714, — Harnstoff 3,010, — Harnblasenschleim 0,032, — Siliciumoxyd 0,003, — Wasser 93,300. — (Berz. in Buchn. Rep. XXIII. 415.) — Du Ménil fand: freie Essigsäure (?), Milchsäure (deren Stärke mit Inbegriff der Harnsäure w. gleich 0,086 Gran Schwefelsäure zu setzen war) nebst gebundener Essigsäure (?), Milchsäure und Harnsäure (welche 0,078 Gran Ammoniak zu sättigen fähig waren) — eine problematische Säure 0,0065, — freie Harnsäure 0,0085, — schwefelf. Kaliumoxyd 0,2754, — schwefelf. Calciumoxyd 0,034, — salzf. Calciumoxyd 0,0460, — salzf. Natriumoxyd 0,8039, — salzf. Ammoniak 0,1175, — phosphor. Natriumoxyd 0,1034, — phosphor. Ammoniak 0,0550, — phosphor. Calciumoxyd 0,0150, — phosphor. Eisenoxyd 0,0008, — Harnstoff 1,3021, — phosphor. Magniumoxyd: Ammoniak 0,1003, — Dickfl. ähnliche thierische Substanz 0,2083, — Epweissstoff 0,0003, — thierischen Schleim 0,0384, — Stearin u. Olein 0,0006, — Carbonsäure, flüss. Calciumoxyd, Schwefel und Phosphor, Spuren, — Wasser 96,9203. — (Überschuß 0,0057.) (Rep. d. Pharm. v. Buchn. XXIII. 414.) — Scheele hatte schon in der früheren Zeit als Bestandtheile des Harns: salzf. Ammoniak, — salzf. Kal. und Natriumoxyd, — schwefelf. Natriumoxyd, — phosphor. Natriumoxyd: Ammoniak, — öhligen extractartigen Auszug, — Harnsäure, — Phosphorsäure — und phosphor. Calciumoxyd — gefunden. (Abh. d. k. schw. Akad. XXXVI, 327.) — Aus der Vergleichung dieser und mehrerer anderer Analysen des Harns (John's chem. Tab. d. Thier. f. 14 u. f.) geht indessen hervor, daß nicht nur das Verhält-

nig der Bestandtheile sehr wechseln, sondern sogar in einem Harn Bestandtheile vorkommen können, die der andere gar nicht enthält; je nach den Nahrungsmitteln, nach dem Alter, nach den Leidenschaften, nach dem Gesundheitszustande des Menschen, und nach der Periode, in welcher der Harn gelassen wird. — So z. B. lehrt die Erfahrung: daß der Harn nach wenigen Stunden schon ein nach Weichen riechendes Aroma erlangt, wenn man sich die Hände mit Terpentinöl reibt. So fand ferner Scheele zuweilen, vorzüglich im Kinderharn, Benzoesäure (Scheele chem. Schr. II, 385); Proust und Vogel fanden freie Carbonsäure (Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XI, 399); Wurzer fand Eisen (Schweigg. Journ. N. R. II, 470); Fourcroy fand: daß der Harn der Kinder Benzoesäure, aber wenig Harnstoff, und keine phosphor. Salze enthalte (s. dessen System der chem. Kenntnisse IV. 356.)

b) Bey durch Krankheit verändertem Zustande.  
 aa) Harn eines an der zuckerigen Harnruhr (Diabetes mellitus) Leidenden: animalischer Zucker 6,354, — animalisches Gummi 0,347, — eigenthümlich riechendes Wasser 93,056, — harnf. Alkali, unbestimmte Menge, — phosphor. Sodiumoxyd 0,029, — phosphor. Kaliumoxyd 0,012, — salzf. Sodiumoxyd 0,046, — schwefels. Kaliumoxyd 0,017, — salzf. Ammoniak unbestimmt, — phosphor. Calciumoxyd 0,093, — phosphor. Magnesiumoxyd 0,0016, — phosphor. Eisenoxyd 0,0004, — Verlust 0,044 — (John in f. chem. Schr. II, 104.) — Vogel machte die Beobachtung, daß der Harn so wie die Krankheit vorwärts schritt, immer mehr am Zuckergehalt zunahm, und gleichmäßig an Harnstoff und Phosphorsäure verlor; so zwar, daß im heftigsten Stadium diese beyden Bestandtheile sowohl als alle Salze gänzlich mangelten, und nur Wasser, Zucker und eine Spur von organischer Substanz zu finden war, und in demselben Verhältniß, als die Krankheit wieder mich, die allmähliche Verminderung des Zuckergehaltes und die Vermehrung der gewöhnlichen salzigen Bestandtheile des Harns wieder eintrat. (Mag. d. Pharm. 1825. April 89.) — Die Bestandtheile können demnach sehr verschieden gefunden werden, je nach Verschiedenheit des Stadiums, in welchem die Untersuchung geschieht: und die dießfällige Wandelbarkeit ist so groß, daß sie sich auch

in sehr kurzen Intervallen der Zeit kund gibt; wie Dr. Meißner's Analysen zeigen, die derselbe mit einem innerhalb weniger Stunden gesammelten Harn vornahm. Er fand im Harn eines Harnruhrkranken zwischen 8 und 11 Uhr Vormittag: Wasser 91,484, — Harnzucker mit harns., phosphor. und schwefels. Kal. und Natriumoxyd, salzf. Calciumoxyd und Ammoniak 7,075, — eigenthümlichen Extractivstoff mit salzf., phosphor. und schwefels. alkalischen und Calciumoxydsalzen und wenig auflösblichen Schleims 1,367, — Verhärteten Schleim mit phosphorsaurem Calciumoxyd und Eisenoxyd 0,040, — Milchsäure, Harnstoff und salzsaures Calciumoxyd 0,034. — Von 9 bis 12 Uhr Nachts: eigenthümlicher Extractivstoff mit den erwähnten Salzen 3,452, — Harnzucker mit den erwähnten Salzen und etwas Milchsäure 3,499, — Milchsäure mit wenig Harnstoff 0,033, — verhärteten Schleim mit phosphor. Calcium- und Eisenoxyd 0,031, — Wasser 92,919, — Verlust 0,066. — Von 1 nach Mitternacht bis 6 Uhr fröhe: Harnzucker mit den genannten Salzen 5,781, — Extractivstoff und Salze 0,990, — Milchsäure mit einer Spur Harnstoff 0,065, — Schleim mit phosphor. Calciumoxyd und Eisen 0,046, — Wasser 93,073, Verlust 0,645. — (Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XXVI. 69, 75, 76.)

bb) Der milchähnliche Harn scheint gleichfalls durch eine Modification der Zucker-Harnruhr zu entstehen. Er wirft eine dichtere Substanz, ähnlich dem Milchrahm auf, die thierischer Faserstoff zu seyn scheint, und enthält außerdem wahrscheinlich Gallerte, etwas Zucker (worauf der süßliche Geschmack deutete) und eine grünliche Flüssigkeit, die den Mosten ähnlich war, aber weder Harnstoff noch Harnsäure. (Cano bio in Schw. Journ. f. Ch. u. Ph. N. R. XV, 107.) (Vergl. auch Gehlen's n. allg. Journ. f. Ch. V. 665.)

cc) Der Harn von derjenigen Harnruhr, die Diabetes insipidus genannt wird, gab beim Abdampfen nur 2 p. C. trockenen Rückstand, u. dieser enthielt kaum eine Spur zuckeriger Materie, u. nur halb so viel Harnstoff als gesunder Harn, dagegen aber viel phosphor. Calcium- und Natriumoxyd und Ammoniak und Gallerte (so viel wie gesunder Harn) und etwas salzf. Salz. — (John, Boston in Gehlen's Journ. f. Ch. u. Ph. II. 206. — John's chem. Tab. d. Thier. 36 bis 41.)



dd) Harn der Selbsttödtigen: viel Galle oder vielmehr Gallenstoff (welcher durch Salzsäure grün gefärbt wird), aber keinen Eymweißstoff, (Cruikshank und Orfila, s. Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. VI. 325. Vergl. auch am a. D. II. 231.)

ee) Der Harn an Wechselfiebern und hitzigen Fiebern Kranker enthält: rothige Säure, — Harnsäure, — Harnstoff und Salze. (Bauq. in Annal. du Mus. d'hist. nat. XVII. 137.) — Der ziegelrothe Niederschlag (des kritischen Harns) enthält: Salpetersäure, — Harnsäure, — Purpursäure, — verbunden mit etlichen Basen, vorzüglich mit Sodiumoxyd u. Ammoniak. — (Prout in Thom's Ann. XV. 155 und Schweigg. Journ. XXVIII. 184. — Wurzer in Schweigg. XXXII, 472.)

ff) Der Harn an Leberkrankheiten Leidender. aaa) Bei einer chronischen Leberentzündung fand Rose in dem sehr blassen Harn durch Abdampfen sehr wenig Rückstand, welcher kaum eine Spur von Harnsäure u. Harnstoff enthielt (s. Th. Ann. V. 424. — Vergl. auch eben das. VI. 393.) — bbb) Bei einer starken Lebergeschwulst eines durch Kummer an Leberkrankheiten Leidenden setzte der Harn ein ziegelrothes Sediment ab, welches: rosenrothen extractiven Farbstoff, — Harnsäure, — harnf. Sodiumoxyd, — und Blasen-schleim, aber durchaus keine Salpetersäure, und mithin auch keine Purpursäure enthielt, und also von dem rothen Harnabsatz der Fieberkranken sehr wohl zu unterscheiden ist. (Frommherz u. Sugert, welche diese Beobachtung machen, folgern daraus: daß die sogenannte rothige Säure bloß aus harnf. Sodiumoxyd und dem erwähnten Farbstoff bestehe. (S. Schw. Journ. d. Chem. u. Ph. N. R. XX. 199.)

gg) Der Harn im Faulfieber enthält vorzüglich viel Ammoniak (das Product der Fäulniß) (S. John's chem. Tab. d. Thier. 42.)

hh) Der Harn im lentescirenden Nervenfieber war dunkel gefärbt, und bildete einen sehr reichlichen röthlich-gelben Bodensatz, welcher fast ganz aus Harnsäure und wenig Farbstoff und Blasen-schleim bestand; während die Flüssigkeit wenig Harnstoff und phosphor. Calciumoxyd, aber viel phosphor. Magnesiumoxyd, und außerdem die gewöhnlichen Bestandtheile enthielt. (Frommherz und Sugert a. a. D. 205.)

ii) Der Harn bey Blasenkatarrh war weißlich, sehr trübe, reagirte sauer, und bildete einen Bodensatz, welcher ganz aus Blasenschleim bestand. Weder dieser Bodensatz noch die Flüssigkeit enthielt Harnsäure; die letztere aber übrigens die gewöhnlichen Bestandtheile. (Frommherz u. Sugert a. a. O. 204.) (Vergl. auch Schweigg. Journ. N. R. III. 406 u. John's chem. Schr. VI. 70.)

kk) Der Harn bey chronischem Erbrechen (wahrscheinlich durch Scirrhus des untern Magenmundes veranlasst) reagirte alkalisch, und ließ einen weißen krystallinischen Bodensatz fallen. Der filtrirte Harn enthielt: carbonf. Ammoniak und Sodiumoxyd, — viel Harnstoff, — aber keine Harnsäure, keine schwefels. Salze und nur wenig phosphorf. und salzf. Sodiumoxyd. — Der Bodensatz enthielt: phosphorf. Calciumoxyd, — phosphorf. Magnesiumoxyd. Ammoniak — und sehr wenig Schleim. (Frommherz und Sugert a. a. O. 205.) (Vergl. auch Thomf. Ann. XV. 114 und oben ii.)

ll) Der Harn der Gichtkranken unterscheidet sich vom Harn der Gesunden vorzüglich dadurch, daß er kurz vor dem Anfalle schon und auch im Verlaufe der steigenden Krankheit keine Harnsäure enthält; während sich bald wenig, bald viel phosphorf. Salze vorfinden. Frommherz u. Sug. schließen aus diesem Umstande mit Recht, daß daher das Gichtübel vorzüglich im Mangel der zweckmäßigen Ausführung der Harnsäure begründet sey; wofür auch die Erfahrung spricht, vermöge welcher die gichtischen Concretionen Harnsäure enthalten, und in dem Harn der Reconvalescenten die Harnsäure in dem Maße wieder sich findet, als die Besserung vorwärts schreitet. (Frommherz u. Sug. a. a. O. 207.) (Vergl. auch John's chem. Tab. des Thier. 39.)

mm) Der Harn hysterischer Personen: viel salzf. Sodiumoxyd und Ammoniak — und kaum etwas Harnstoff und Salze. — (Cruikshank u. Kollo in Horkels Archiv. I. 138.)

nn) Der Harn der Wassersüchtigen enthält n. Thomf. u. Fourcroy viel Cyweißstoff (John's chem. Tab. d. Thier. 40.) — Ist aber die Wassersucht durch Leberleiden entstanden, so fehlt der Cyweißstoff ganz, und es findet sich dagegen ein nekstenbrauner Niederschlag. (Thomf. und Cruikshank

a. a. D. 40.) (Vergl. auch Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. IV, 189. — Gehlen's R. Journ. V. 665.)

oo) Der Harn bey gestörter Verdauung gibt mit Gerbestoff einen starken Niederschlag, und geht leicht in Fäulniß über. (Thomson in John's chem. Tab. d. Thier. 40.)

pp) Der Harn bey der englischen Krankheit enthält nach Einigen Keesaure, nach Andern phosphorf. Calciomorpd. (Thomson's Chemie IV. 567.)

qq) Der Harn bey galligter Lungenentzündung und Gallenfieber: öhlige Materie, — gelbe Flocken, — grünes Harz. — (Fourcroy in v. Crelle's chem. Annal. II. 350 u. f.) (Vergl. auch Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. R. R. XXIII, 241.)

rr) Blauer Harn. Das blaue Sediment desselben enthält n. Julia Fontenelle in 100 Th.: Berlinerblau 7,60, — phosphorf. Calciumorpd 2,20, — Harnsäure 0,20. — (Journ. de Chim. méd. de Pharm. etc. Août 1828.) — Spangenberg fand dagegen: blauen organischen Farbestoff (Cyanurin) 29,09, — Harnsäure 46,80, — erdig phosphorf. Salze 18,19, — Blasen Schleim 5,92. — (Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. R. R. XVII, 489. — Kastn. Archiv f. d. ges. Naturf. VII, 420. — Vergl. auch Journ. de Médic. LXXII. 174 u. Kastn. Archiv VII, 421.)

ss) Scharfer Harn, welcher beym Abgange Brennen und Drängen verursacht, enthält gewöhnlich viel freye Säure. (Proust in Scheerer's Journ. VII. 8.)

tt) Schwarzer Harn. Proust schreibt diese Farbe einer eigenthümlichen Substanz zu, die er Melanic-Säure nennt (medico-chirurgic. Transact. XII.)

uu) Harn eines an großer Schwäche Leidenden: Milchsäure 0,004, — Harnsäure, — Spuren, — Harnstoff 0,039, — freyes Ammoniak, unbestimmt, — schwefels. Kallumorpd 0,085, — carbonf. Ammoniak, unbestimmt, — salzf. Natriumorpd 1,039, — salzf. Kallumorpd 0,027, — salzf. Ammoniak 0,035, — stearinartiges Fett 0,013, — harzige Substanzen 0,004, — im Alkohol aufl. thierische Materie 0,593, — im wässrigen Weingeist auflösl. 0,233, — glutinöse Substanz 0,145, — Eiweißstoff mit phosphorf. Salzen 0,367, — Wasser und Verlust 97,416. (Du Menil in Brandes Archiv. XXV. 129.)

q) Des Nashorns (Rhinoceros): der Harn von einem

dieser Thiere war ungemein trübe, roch wie zerquetschte Ameisen und ließ sehr viel gelben Bodensatz fallen. Die Bestandtheile waren nach der vorliegenden Untersuchung: Harnstoff, — Schleim, — benzoef. und salzf. Kaliumoryd, — carbonf. Ammoniak, — schwefelf. Calciumoryd, — carbonf. Magniumoryd, Silicium- und Eisenoryd und so viel f. carbonf. Calciumoryd, daß sich der Harn bald mit einem Häutchen dieses Salzes überzog und stark mit Säuren brauste; auch entwickelte sich durch Säuren nebst der Carbonsäure etwas Schwefelhydrogen. Der Bodensatz insbesondere enthält vorzüglich carbonf. Calciumoryd und außerdem carbonf. Magniumoryd, Silicium- und Eisenoryd und Schleim. (Vogel in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XIX, 167.)

r) Des Pferdes: carbonf. Calciumoryd 1,10, — carbonf. Sodiumoryd (?) 0,90, — harnf. Sodiumoryd 2,40, — Harnstoff 0,70, Wasser und etwas schleimige Theile 94,00, — salzf. Kaliumoryd 0,90. — (Fourc. und Bauq. in Annal. de Chim. LXVII. 275.) Bey andern Gelegenheiten fanden Fourc. und Bauq.: Wasser, — Harnstoff, — carbonf. Sodium- u. Calciumoryd, — salzf. Kal. und Sodiumoryd, — benzoef. Sodiumoryd. (N. allg. Journ. f. Chem. 1803. II. 544.) — Brande fand auch nebst benzoef. Sodiumoryd phosphorf. Calciumoryd vor. (Annal. de Chim. LXVII. 276 u. 77.) — Chevreul fand noch: carbonf. Magniumoryd und thierische Materie (Epweißstoff?) — (a. a. O. 303.) —

Siehe machte die Erfahrung, daß die Benzoesäure im Pferdeharn oft gänzlich mangelt, aber oft auch, und vorzüglich bey Kranken Pferden in bedeutender Menge (bis 1 p. C.) zu finden war. Er vermuthet übrigens, daß der längere Zeit nach genossener Nahrung gelassene Harn (urina cocta) immer Benzoesäure enthalten werde. (Scherer's Journ. f. Chem. VII. 589.)

John fand im Harn eines diabetischen (an der Harnruhr leidenden) Pferdes: braunes, im Wasser und Weingeist aufl. Extract, mit etwas Harnstoff und einigen Salzen 3,34, — eyweißartigen Mucus mit etwas carbonf. Calciumoryd 0,08, — harnf. Kal. und Calciumoryd 0,01, — Benzoesäure 0,08 bis 0,13, — phosphorf. Calciumoryd 0,06, — carbonf. Calciumoryd 0,35, — carbonf. Magniumoryd 0,04, — Spuren von Mangan- und Eisenoryd (Gyps?) — freyes Sodiumoryd und Ammoniak mit schwefelf., salzf. und phosphorf. Kal. und Sodiumoryd 1,14, — aromatischen Dunst, — Wasser 94,85. —

Der Absatz dieses Harns enthielt: thierischen Mucus 13,33, — carbonf. Magniumoryd 10,00, — carbonf. Calciumoryd 76,67, — der diabetische Harn des Pferdes enthielt also keinen Zucker. (John's Chem. Schr. VI. 165 u. 170.)

s) Der Riesenschlange (Boa Constrictor): Harnsäure (als Hauptbestandtheil) mit wenig Ammoniak, carbonf. Sodiumoryd, phosphorf. Calciumoryd und Eisenoryd. (Davy in Schweigg Journ. f. Ch. u. Ph. XXVIII, 176.)

i) Der Schildkröte (Testudo tabulata): Wasser 97,50, — im Wasser und Weingeist auß. Extract mit phosphorf. Ammoniak u. salzf. Salze 0,63, — harnf. Kaliumoryd mit thierischer Materie 0,37, — albuminöser Mucus, wahrsch. mit phosphorf. Calciumoryd 1,50. — (John in f. Chem. Schr. VI, 143.) Vergl. auch John's Chem. Tab. d. Thier. Tab. II u. V.)

u) Des Schweins (Sus Scropha): Harnstoff, — salzf. Kal. u. Sodiumoryd u. Ammoniak, — Spuren von carbonf. und schwefelf. Calciumoryd. — (Lassaigne im Journ. de Pharm. V, 174.)

v) Des Straußes: Harnsäure, — schwefelf. Kal. u. Calciumoryd, — salzf. Ammoniak, — animalische mucusartige Substanz, — eine öhlige Substanz, — phosphorf. Calciumoryd, — (u. Essigsäure?) (Fourcroy u. Bauquelin in Schweigg. Journ. f. Chem. u. Ph. V, 165.)

w) Des Tigers (Felis tigris), (S. oben Harn des Löwen.)

x) Der Vögel. Das Daseyn der Harnsäure im Harn der Vögel beweisen Fourcroy u. Bauq. Wollaston meint, daß die Menge dieser Säure im Harn der Vögel nach Verschiedenheit der Nahrungsmittel verschieden sey, und in dem Verhältniß zunehme, als die Nahrungsmittel azothältiger seyen. — Der Harn einer Henne, welche bloß von Vegetabilien lebte, enthielt nur 2 p. C., der einer andern, welche frey auf dem Hofe herum lief, und also auch animalischer Theile habhaft werden konnte, enthielt schon mehr. Der Harn eines mit Gerste gefütterten Fasans enthielt 14 p. C., und der eines Falken, welcher nur Fleisch zu fressen bekam, bestand fast ganz aus Harnsäure. Der einer Rothgans endlich, die bloß von Fischen lebte, war reine Harnsäure. (Annal. de Chim. LXXVI. 31.)

Hartriegel, gemeiner (Cornus sanguinea, L.). In der Frucht: phosphorf., schwefelf. u. äpfelf. Calciumoryd, — salzf.

Calciumoxyd, — wenig salzf. Kaliumoxyd, — Spuren von carbonf. Magniumoxyd, — bas. carbonf. Kallumoxyd, — carbonf. Calciumoxyd, — Siliciumoxyd, — Holzfaser, — viel Öhl, — bitterer Extractivstoff, — Chlorophyll, — rothfärbendes Prinzip (im Wasser aufl.) (Morton in Trommsd. N. Journ. f. Ph. X. II. 76.)

Harz von Madagascar: im Weingeist aufl., langsam erhärtendes Harz 84, — nur im heißen Wasser aufl. Harz 6, — brauner Rückstand, welcher weder im Weingeist noch in Alkalien aufl. ist, und bey der trockenen Destill. bloß Aroma, aber kein Ammoniak liefert 10. — (Bauquelin in Annal. de Chim. LXXII, 299.)

Haselnuß (*Corylus Avellana*). Im Pollen: Riechender Stoff, — besonderer Extractivstoff 21, — Schleim 24, — Harz 5, — eyweißartiger Gluten 14, — membranöse Substanz. (John's Pollenin) 34, — Verlust 2. (Stolke in Buchn. Rep. VI. 388.)

Haselwurz (*Asarum europaeum*). In der Wurzel: ein concretes ätherisches Öhl; — scharfes fettes Öhl, — eine gelbe, dem Gypsin ähnliche Substanz, welche der wirksame Theil der Wurzel zu seyn scheint, — Amylum, — Schleim, — Ulin, Citronensäure, — f. citronf. Calciumoxyd, — essigf. Salz, — ammoniakalisches Salz, — mineralische Salze. (Passatigue u. Feneulle in Buchn. Rep. d. Pharm. XIII, 268.)

Hausenblase (v. *Acipenser Huso et Sturio* etc.): trockene Gallerte 70,00, — Osmaxom 16,00, — freye Säure (Milchsäure?), verbrennliche und unverbrennliche Salze mit phosphorf. Calciumoxyd 4,00, — verhärteten Mucus als Membrane 2,50, Feuchtigkeit 7,50. — (John in f. chem. Schr. VI, 125.)

Haut, thierische. Sie besteht aus Gallerte und thierischen Fasern. (Chaptal in dessen Chemie.)

Heidelbeeren (v. *Vaccinium Myrtillus*): Äpfelsäure, — Citronensäure, — Zucker, — eigenth. rothes Pigment, — wenig Ferment und in den Kernen etwas Öhl. — (Vogel in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XX. 412.)

Heiligezeit-Wurzel, f. Angelica.

Helleborus hyemalis, f. Winterkriechwurz.

» niger, f. Nieswurz, schwarze.

Helianthus annuus, f. Sonnenblume.

» tuberosus, f. Erdbeere.

**Helmkraut**, seltenblüthiges (*Scutellaria lateriflora*): fettes Öl, — im Wasser, Alkohol und Äther auflösl. bitterer Stoff, — Chlorophyll, — eine, wie die antiscorbutischen Pflanzen riechende und schmeckende, im Alkohol und Wasser auflösl. flüchtige, hellbraune Substanz, — ätherisches Öl, — Cyweißstoff, — schleimige zuckerige Materie, — eigenth. zusammengehendes Princip, — Holzfaser. (Cadet de Gassicourt im Magaz. d. Pharm. 1825. Jan. 53.)

**Helmkraut**, gemeines, s. Tertianerschüldkraut.

**Helvella Mitra**, s. Morchel.

**Hermesdatteln** (Abstammung unbestimmt): Amylum, — Fett, — gelbe färbende Materie, — Gummi, — salzf. u. äpfelf. Kal. und Calciumoxyd. (Ecanu im Taschenb. f. Scheidk. 1828. 132.)

**Heuschrecken**. Sie enthalten eine eigenthümliche Säure, im Theil an Ammoniak gebunden. (Chaussier in v. Crell's chem. Annal. 1788. II. 512.)

**Hirschbrunst** (*Boletus cervinus*). Im Samen: flüchtig, riechender Stoff, — Weichharz 0,325, — Hartharz 0,052, — Cyweißstoff mit rothem Färbestoff, — Inulin 8,333, — Pflanzölmazom, mit unkrystall. Zucker 2,708, — Gummi 2,083, — freie veget. Säure, — pflanzens. Ammoniak und Calciumoxyd, — schwefels. Calciumoxyd, — phosphors. Calciumoxyd, salzf. Sodiumoxyd (?), Mangan-, Eisen- und Silicium- (?) oxyd, — rothfärbenden Stoff, — cyweißähnlichen Stoff, — Fungin (?). (Bilz in Trommsdorff's N. Z. d. Pharm. XI. St. II. 54; auch Mag. d. Pharm. 1826. Jun. 375.)

**Höhlenschwalbe**, s. Schwalbennester.

**Hohlwurzel**, s. Erdrauch, knolliger.

**Hohlzahn**, großblühender (*Galeopsis grandiflora*, seu villosa): braunes, im Äther unaufl. bitteres Harz 0,247, — im Äther aufl. Harz 0,312, — eigenth. Extractivstoff, — phosphors. und äpfelf. Calciumoxyd, mit unaufl. gewordenem braunem Extractivstoff 1,629, — Äpfelsäure, mit äpfelf. Kaliumoxyd, phosphors. Kal. und Calciumoxyd und wenig Gallussäure 8,294, — Gummi, mit wenig Schleimzucker, Extractivstoff, Gallussäure und schwefels. Calciumoxyd 0,853, — Schleimzucker, mit braunem Extractivstoff, den angeführten und auch essigf. Salzen 9,941, — bitteren Extractivstoff, mit Salzen verunreinigt 2,353,

— Fett, Wachs und Chlorophyll 2,765, — azothältiges, sahmehliges Extract 2,941, — Faser 65,882, — Verlust an Extractivstoff und Gallussäure 4,783. — (Mag. d. Pharm. 1825. Febr. 134.)

**Holunder** (*Sambucus nigra*), die Blumen: flüchtiges Öhl, — Schwefel, — Kleber, mit fremdartigem Stoff, — Pflanzeneyweiß, — Pflanzenschleim, — Harz, — adstring. Stoff, — azothältigen Extractivstoff, — oxydirter Extractivstoff, — äpfelf. Kal. u. Calciumoxyd, — carbonf. Magniumoxyd, — salzf. Kaliumoxyd, — schwefelf. Kaliumoxyd, — schwefelf. Calciumoxyd, — phosphorf. Calciumoxyd. (Das carbonf. Magniumoxyd u. phosphorf. Calciumoxyd wurden in der Asche gefunden.) (Eliason im Taschenb. f. Scheidk. 1826.)

**Holz**, bituminöses, von Kollo: vegetab. Erde 54,0, — schwefelf. Eisenoxyd 10,7, — Schwefel 0,8, — Eisenoxyd 12,7, — schwefelf. Calciumoxyd 0,7, — Siliciumoxyd 0,2, — Verlust 20,9. (Bauquelin in Neuf Mineralogie. II. 150.) — **Jamesson** fand, im bit. Holz von **Arzan**: eine eigenth., der Korksäure ähnlich sich verhaltende braune, durch Salzsäure, Baryum- und Calciumoxyd, und durch salzf. Baryumoxyd, salpeters. Silberoxyd und schwefelf. Eisen- und Kupferoxyd fällbare Säure 20, — eine moderartige, in Alkalien aufl. Substanz 40, — Holzfasern 40. — In der Asche fanden sich: schwefelf. Calciumoxyd, — Eisenoxyd, — aber keine Phosphorsäure. (Scherrer's Journ. f. Ch. VII. 419.) — **DunDonald** fand auch: Phosphorsäure und Keesäure. (A. a. O. 423. Anm. 4.)

**Honig der Bienen**: enthält, wenn er rein aus den Waben abgelaufen wird, kein Wachs, wohl aber: viel Schleimzucker, — wenig krümligen Zucker, — schleimige Materie, — braunes Pigment, — freie Säure, — Aroma, welches nach der Vegetation der Gegend, in welcher die Bienen leben, verschieden ist, — oft auch Mannazucker (in welchem Falle der Honig abführend wirkt). — Alter Honig, welcher bereits fest geworden ist, enthält: viel krümligen (wahrscheinlich durch Einwirkung der Luft aus dem Schleimzucker gebildet) und weniger Schleimzucker. — Der Honig der Wespen enthält bloß in Alkohol aufl. Schleimzucker, u. s. w. (Vergl. Gahlen's neues Journ. II. 78. — Buchn. Rep. d. Pharm. XVIII. 161; und John's chem. Tab. d. Thier. 129.)



**Hopfen** (*Humulus Lupulus*). In den Doldenblättern: kein äther. Öl, — Gerbestoff 2,02, — Extractivstoff 5,87, — Harz 2,51, — Gummi 7,31, — Faser 80,19, — Verlust 2,10. — Im groben Hopfenstaube: Hopfenöl 0,595, — Gerbestoff 2,347, — Extractivstoff 11,819, — Harz 9,807, — Gummi 6,789, — Faser 98,674, — Verlust 9,969. — Im feinen Hopfenstaube: Hopfenöl 0,590, — Gerbestoff 4,452, — Extractivstoff 19,253, — Harz 20,937, — Gummi 5,415, — Faser 23,946, — Verlust 25,407. — (Wimmer in Dingler's polyt. Journ. XI. 69) — Payen und Chevallier fanden im Hopfenstaube: Harz 52,5, — bittern Stoff 12,5, — flüchtiges Öl 1,0, — Siliciumoxyd 4,0, — Wasser, nebst unbest. Mengen von: Gummi, Carbonsäure, bas. effig. Ammoniak, carbonf., salzf. und schwefels. Kaliumoxyd, carbonf. und phosphorf. Calciumoxyd, Äpfelsäure, äpfels. Calciumoxyd, Eisenoxyd, Schwefel, Ozmazom und einer fetten Substanz, sammt Verlust 60,0. — (Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. N. VI. 226.) — Vets nannte den Hopfenstaub Lupulin und übersah das äther. Öl gänzlich. (A. a. O.)

**Hordeum**, s. Gerste.

**Hörn er.** a) des Hirschens und des Bockes. Sie enthalten: Gallerte, — Knorpel, — phosphorf. und wenig carbonf. Calciumoxyd; und halten zwischen Horn und Knochen das Mittel. (Hatchett in Philos. Transact. 1799. 332.)

b) des Rindviehes: verhärteten Eymweißstoff (dem Mucos sehr ähnlich) 90, — gallertartiger Mucos, nebst thierischer, durch Gallustinctur färbbare Materie 8, — Milchsäure, milchf. Kaliumoxyd, schwefels., salzf. und phosphorf. Kaliumoxyd, phosphorf. Calciumoxyd, Spuren von Eisenoxyd und Ammoniaksalz 1, — Fett 1, — ätherische, nach Horn riechende Materie. — (John in f. chem. Schr. VI. 101.) — Hatchett fand: daß das Ochsenhorn nur 0,003 seines Gew. Asche lieferte, und diese noch nicht zur Hälfte aus phosphorf. Calciumoxyd bestand. (E. John's chem. Tab. d. Thier. 79.) — Eine ähnliche Zusammensetzung haben auch die Hörner der Ziegen, Gemsen, Steinböcke, die Hufe, Klauen, Nägel, die Schuppen der Stachelthiere u.; und variiren nur einigermaßen im Verhältniß derselben Bestandtheile. — Vom Huf der Pferde insbesondere bemerkt John, daß er weder wahre Gallerte noch

Milchsäure enthalte, und der unaufsl. Theil desselben sich mehr dem käseartigen Eiweißstoff, als dem Mucus nähere. (Joh'n's chem. Schr. VI. 103.)

c) Fossiles Horn (jedoch nur der innere beinartige Theil): phosphorf. Calciumoxyd 69,3, — carbonf. Calciumoxyd 4,5, — Wasser 11,0, — phosphorf. Magniumoxyd 1,0, — Aluminiumoxyd 0,7, — Eisenoxyd 0,5, — Bitumen 4,4, — Gallerte 4,6, — Sand 4,0. — (Bracconnot in Journ. de Phys. LXII. 97 und ff.)

*Humer*, s. Schale des Humers.

*Humulus Lupulus*, s. Hopfen.

*Hura crepitans*, s. Sandbüchsenbaum.

*Hyacinthen*, gemeine, rothe und blaue (*Hyacinthus non scriptus*). Im Kraute sammt Blüthen: braunes schleimiges Gummi 2,33, — Pflanzeneyweiß 0,125, — Äpfelf., mit äpfelf. Kal., Calc. und Magniumoxyd 2,00, — salzf. Kaliumoxyd und phosphorf. Verbindungen, mit Spuren von Eisen- (und Mangan-?), salzf. u. schwefels. Salzen 0,33, — grünes, fettiges, weiches Harz 0,17, — wachsartiges Harz 0,125, — Pflanzenfaser 3,92, — Wässerigkeit 88,30, — Verlust 2,50. — (Joh'n in dessen chem. Schr. VI. 5.)

*Hydnum hybridum et repandum*, siehe Stachelschwamm.

*Hymenaea Courbaril*, s. Anime.

*Hyosciamus niger*, s. Bilsenfraut.

*Hypocytenasft* (v. *Cytinus Hypocystus*): im Wasser aufsl. Farbestoff, — im Wasser und Weingeist aufsl. Farbestoff, — im Wasser und Weingeist aufsl. die Gallerte fällende Substanz, — bloß im Wasser aufsl. die Gallerte fällende Substanz, — Galusäure, — im Wasser und Weingeist unaufsl. moderartige Substanz. — (Pelletier in Journ. de Phys. LXXXIV. 344.)

*Hyrax Capensis*, s. Dassipiß, bey Excrementen.

*Jalape* (*Convolvulus Jalapa*). In der trockenen Wurzel: Wasser 4,800, — Harz 10,000, — gummöses Extract 44,000, — Amylum 2,500, — Pflanzeneyweiß 2,500, — phosphorf. Calciumoxyd 0,804, — salzf. Kaliumoxyd 1,624, — salzf. Calciumoxyd 0,040, — bas. carbonf. Kaliumoxyd 0,376, — carbonf. Calciumoxyd 0,400, — carbonf. Eisenoxyd 0,021, — Siliciumoxyd

Reisner's Chemie V. 2. Abth.

0,540, — schwefels. Calciumoxyd, carbonf. Magniumoxyd, Essigsäure, Zuckerstoff, Färbestoff, Spuren, und Verlust, vorzüglich an Holzsubstanz 32,395. (Cadet de Gassicourt in Buchn. Rep. d. Pharm. VI. 35.) — Gerber fand: Wasser 4,80, — Stärkmehl 6,00, — Glycerin 2,70, — Gummi, mit äpfels., phosphor. und schwefels. und andern Calciumoxydsalzen 14,50, — kassenden Extractivstoff, mit essigl. Kal. und salzf. Calciumoxyd 15,60, — Äpfelsäure, theils freye, theils an Kal. und Calciumoxyd gebunden 2,40, — Schleimzucker 1,90, — salzf. Calciumoxyd 0,90, — salzf. Kaliumoxyd 0,50, — Harz 7,80, — Weichharz 3,20, — phosphor. Magniumoxyd 1,30, — phosphor. Calciumoxyd 0,40, — Bassorin 3,20, — carbonf. Calciumoxyd (?) 3,00, — verhärtetes Glycerin 1,20, — gummigten Extractivstoff 14,50, — Farbstoff (durch Alkali roth werden) 8,20, — Holzfaser 8,20, — Verlust 4,60. — (Im Mag. f. Pharm. 1827. Dez. 376.) — Die Asche lieferte: carbonf., schwefels. und phosphor. Kal. und Calciumoxyd, — carbonf. Magniumoxyd, Siliciumoxyd, — Eisen- und Kupferoxyd. (Brandes Archiv. XXI. 215.)

James-Thee, s. Rienpost, breitblättriger.

Jatropha elastica, s. Caoutchouc.

» Curcas, s. Brechnuß, schwarze.

Ignatiusbohne (v. Strychnos Ignatia): igasursäures Strychnin, — wenig Wachs, — ein concretes Öhl, — gelber Farbstoff, — Gummi, — Amylum, — Bassorin, — Holzfaser. — (Pelletier und Caventou im Journ. de Pharm. Avril 1819; und in Buchner's Rep. d. Pharm. VII. 213.)

Illicium anisatum, s. Sternaniß.

Indigofera Anil, s. Anil.

Ingber (Amomum Zingiber). In der Wurzel: Harz, — Unterharz, — grünl. blaues äth. Öhl, — Essigsäure und essigl. Kaliumoxyd, — osmazomähnliche Substanz, — Gummi, — thierisch-vegetabil. Stoff, — Schwefel, — Stärkmehl, — Faser. (Morin im Journ. de Pharm. Juin. 1823.) — Bucholz fand: flüchtiges Öhl 1,56, — aromatisches scharfes Weichharz 3,60, — im Alkohol aufl. bitterlichen Extractivstoff 0,65, — im Alkohol unaufl. Extractivstoff 10,50, — Gummi 12,05, — bassorinähnliches Stärkmehl 19,75, — oxydirter Extractivstoff (durch

Alkali extrahirt) 26,00, — Bassorin 8,30, — Holzfaser 8,00,  
— Wasser 11,90. — (Überschuß 2,31.) (Taschenb. f. Scheidk.  
1817. 62.)

*Inula Helenium*, f. Alant.

*Johannisbeeren* (v. *Ribes rubrum*). Im Saft: Zucker,  
— Extractivstoff, — Gummi, — gelatinöser Stoff, — Citronen-  
und Äpfelsäure. (Proust in *Scherer's Journ. f. Ch.*  
VIII. 626.)

*Johannisbrod* (v. *Ceratonia Siliqua*). In der Hülse:  
Schleimzucker, — Extractivstoff, — Gerbestoff, — Gummi, —  
und Gallussäure. (Proust in *Gehlen's Journ. f. Ch. u.*  
*Phys.* II. 85.)

*Isatis tinctoria*, f. Waid.

*Juglans regia*, f. Walnuß.

*Juniperus communis*, f. Wacholder.

*Kaffee* (*Coffea arabica* und *occident*). In den Bohnen: eine  
eigenth. bittere Substanz (Kaffeebitter), — Gummi, — salgar-  
tiges Öl, — Eiweißstoff, — Harz, — Pflanzenfaser, — und  
eine, durch Kochen mit Wasser verflüchtigbare Substanz, welche  
von den Alkalien grün gefärbt wird. — Payssé fand darin  
auch eine eigenthümliche Säure, und salzf. Kal. und Calciumoxyd  
und Eisenoxyd. Herrmann: Weinsäure, (Schradar in  
*Gehlen's Journ. f. Ch.* VI. 545. — Chevreul in *Ann.*  
*de Chim.* LXVI. 325. — Payssé in *Ann. de Chim.* LIX.  
202. — Herrmann in v. *Crell's Annal.* 1800. St. VIII.  
9. — Cadet in *Annal. de Chim.* LVIII. 267. — Tromm-  
dorff in *f. R. Journ. f. Pharm.* I. St. II. 98. — Schweigg.  
*Journ. R. R.* II. 137.)

*Kalmus* (*Acorus Calamus*). In der frischen Wurzel: ätherisches  
Öl 0,2, — besonderes Sahmehl 1,6, — Extractivstoff, mit  
salzf. Kaliumoxyd 3,3, — Gummi, mit etwas phosphorf. Kalium-  
oxyd 5,5, — schmieriges Harz 2,3, — holzige Theile 21,5, —  
Wässerigkeit 66,5. — (Trommendorff in *f. Journ. f. Pharm.*  
XVIII. St. II. 119.)

*Kamelhheu* (*Andropogon Schoenanthus*). In der Wurzel:  
braunes myrrhenartiges Harz, — im Wasser auf. Färbestoff,  
— freie Säure, — Calciumoxydsalz, — viel salzf. Natriumoxyd,  
— viel Eisenoxyd, — Holzfaser, — etwas Aroma, — und in

der Asche auch etwas Aluminiumoxyd. — (Bauqu. in Ann. du Mus. d'hist. nat. XIV. 30.).

**Rannenkraut, Ackerlannenkraut** (*Equisetum arvense*).

In den Knollen: Amylum, beyläufig 18,3, — Glutem, beyläufig 11,6, — und viel braunen süßen Syrup. — (Melowsky in Mém. de l'Acad. de St. Pétersb. 1809.) Vergleiche auch: Schachtelhalm.

**Kardobenedict** (*Centaurea benedicta*). Im trocknen Kraut: grünes, weiches Harz 4,5, — Extractivstoff 15,5, — Schleim und Gummi 8,3, — schwefels. und salzf. Kaliumoxyd, und schwefels. Calciumoxyd u. Eisenoxyd. — (Soltmann in Berlin. Jahrb. f. d. Pharm. 16ten Jahrg.) — Im frischen Kraut fand Morin: fettes Öl und Grünharz, — flüchtiges Öl, — eigenth. bittere Substanz, — Harz, — s. äpfels. Calciumoxyd, — salpeters. Calciumoxyd, — flüssigen Zucker, — Gummi, — Cyweissstoff, — Salze, Dryde und Spuren von Schwefel. (Journ. de Chim. med. T. III)

**Kartoffeln** (*Solanum tuberosum*). In der geschälten Rierenkartoffel: Wasser 68 bis 72, — Mehl 32 bis 28. — Im Mehl: Stärkmehl 17 bis 15, — fibröse Theile 9 bis 18, — Extractivstoff oder aufl. Scheim 6 bis 5, — Eisenoxyd, Manganoxyd, phosphorf. Calc. und Magniumoxyd, salzf. Sodiumoxyd, Wasser und Verlust 68 bis 62. — (Pearson in Scherer's Journ. f. Ch. VIII. 640.) — John gibt im Allgemeinen die Bestandtheile guter Kartoffeln folgendermaßen an: Stärkmehl 16,0, — extractivartige Theile 1,5, — Faserstoff 7,0, — Spuren harziger und zuckeriger Materie, freie (Wein-) Säure, phosphorf. Calciumoxyd, schwefels. Kaliumoxyd, salzf. Kaliumoxyd, pflanzens. (weins.) Kaliumoxyd, fleberartige Materie, zusammen 5,0, — Wässerigkeit 70,5. — Auch fand derselbe in den Schalen Spuren von Gerbestoff. (John's Wörterb. II. 234.) — Einhof fand im Allgemeinen: Stärkmehl, — stärkmehlartige Faser, — Cyweissstoff, — Gummi, — Wasser, — Phosphorsäure u. Weinsäure, — salzf., phosphorf., schwefels. und weins. Kaliumoxyd. — In der Asche fand er: Calc., Magn., Alum., Silicium, Mangan- und Eisenoxyd. — Über das Mengenverhältniß der wichtigen Bestandtheile einiger Kartoffelarten lieferten Einhof, Lampadius, v. Pfaff folgende Übersicht:

Einhof sand in 100 Th. der	Stärke- mehl.	Stärke- mehl. artige Faser.	Eiweiß- stoff.	Schleim.	Wasser, Säuren u. Salze, u. Verlust u. s. w.
rothen Kartoffeln . . .	10,59	7,03	1,39	4,07	76,92
andern rothen Kartoffeln . .	15,01	7,03	1,39	4,07	72,50
Kartoffelkeime allein . . . <sup>1)</sup>	0,39	2,81	0,42	3,33	93,05
groß. roth. Viehkartoffeln	12,89	5,92	0,72	—	90,47
Nierenkartoffeln . . .	9,10	8,80	0,80	—	81,30
Zuckerkartoffeln . . .	15,10	8,20	0,83	—	75,87

Lampadius  
in den

				Schleim u. Säuren und Salzen.	Wasser.
peruanischen Kartoffeln . .	15,0	5,2	1,9	1,9	76,0
englischen Kartoffeln . . .	12,9	6,8	1,1	1,7	77,5
Zwiebelkartoffeln . . .	18,7	8,4	0,9	1,7	70,3
weizländischen Kartoffeln	15,4	7,1	1,2	2,0	74,3

Pfaff in den

frühreif. weiß. Kartoffeln, Anfangs July . . .	8,00	7,00	—	—	80,0
frühreif. rund. weiß. Kart., vom Ende July . . .	11,50	6,84	—	—	78,0
frühreif. rund. weiß. Kart., von der Mitte August . .	12,33	6,14	0,36	3,5	78,0
frühe. weiß. Kart., rothfarb. gesteckt, vom 16. Aug. .	13,00	6,50	0,28	2,0	79,4
frühreif. rund. weiß. Kart., vom Ende August . . .	13,00	8,00	—	—	76,0
frühreif. rund. weiß. Kart., vom 16. September . .	17,00	9,00	0,70	1,5	72,0
frühreif. weiß. platt. längl. Kart., vom 7. Sept. . .	13,44	6,40	0,70	1,3	74,2
gem. Winterk., v. 22. Aug.	7,04	6,40	0,70	5,5	80,0
» » v. August . . .	9,00	8,00	—	—	79,0
» » vom Ende September . . .	14,00	8,00	0,80	2,4	75,0
holländisch. Kart., von der Mitte August . . .	8,38	7,59	0,70	7,1	76,2

1) Mit Eiweißstoff.

P f a f f in den	Stärke- mehl.	Stärke- mehl- artige Faser.	Erweich- stoff.	Schleim u. Säuren und Salzen.	Wasser.
holländischen Kart., vom Ende August. . . .	10,20	9,50	0,70	4,5	74,3
holländischen Kart., vom Ende September . .	14,00	10,50	1,16	2,3	72,0
violette Kart., v. 23. Aug.	7,00	9,00	0,74	4,6	80,0
» » v. 16. Sept.	9,00	8,60	—	5,1	80,0
» » v. Anf. Oct.	12,40	8,80	1,80	3,0	74,0
» » v. 27. Oct.	13,30	8,20	1,00	2,5	75,0
Nierenkart., vom 21. Aug.	9,00	6,00	0,40	6,0	80,0
» v. Ende Sept.	12,50	8,10	0,60	5,0	74,0

Die Analysen P f a f f ' s sind vorzüglich merkwürdig, weil sie den Beweis liefern: daß im Fortgange des Wachstums in den Kartoffeln die Masse der festen Theile gegen die der wasserigen beständig zunimmt; daß ferner dabey vorzüglich der Amylumgehalt vermehrt wird; und daß endlich die unreifen Kartoffeln aus denselben Bestandtheilen, wie die reifen zusammengesetzt sind, und also der Verdacht einer schädlichen Einwirkung auf die Gesundheit in diesem Umstande keine Begründung findet. — Auch B a u q u e l i n hat eine sehr ausführliche Untersuchung der Kartoffeln unternommen, und nicht weniger als 47 Arten derselben analysirt. Es ergeben sich daraus im Durchschnitte folgende Bestandtheile: Parenchyma 4,0 bis 5,5, — extractive Substanz 2,0 bis 3,0, — Stärkemehl 4,1 bis 24,4, — Wasser (welches durch das Trocknen zu entfernen ist) 67,0 bis 78,0, — gefärbter Erweichstoff, bepläufig 0,7, — citronenf. Calciumoxyd, bepläufig 1,2, — Asparagin, bepläufig 0,1, — bitteres, arom., kryall. Salz, wenig, — phosphor. Kal. und Calciumoxyd, — Citronensäure und citronenf. Kaliumoxyd, — eine azothaltige, wie Champignon schmeckende Substanz 0,4 bis 0,5. — Auch zeigt sich: daß die Zelingen-Kartoffel (W.) die meisten (33 p.C.), die marmorirte Beaulieu (W.) hingegen am wenigsten (22 p.C.) feste Bestandtheile, und eben so die L'Orphelin-Kartoffel (W.) das meiste (24,4 p.C.), die Parmen-tière-Kartoffel (W.) hingegen am wenigsten (4,1 p.C.) Stärkemehl enthalten. (Einhof in Gehlen's R. allg.

Journ. d. Chem. IV. 455; und Gehler's Journ. f. Chem. V. 341. — Lampadius in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. IX. 362. — Bauquelin im Journ. de Phys. LXXXV. 123. — Vergl. auch Scherer's Journ. f. Chem. VIII. 644.)

**Kassiarinde** (*Croton Cascarilla*): Schleim, mit Bitterstoff und einer Spur von salzf. Kaliumoxyd 18,7, — Harz 15,1, — flüchtiges Öl 1,6, — faserige Theile 65,6. (Trommsdorff in f. Journ. f. Pharm. III. St. II. 217—229.)

**Kastanie**, brasilianische (*Bertholletia excelsa*). Im Kern der Frucht: fettes Öl, — viel Eryweiss, — unkrystallisirbarer Zucker, — Gummi, — Holzfaser. In der holzigen Schale: Gallussäure, — Gerbestoff, — unkrystallisirb. Zucker, — essigf. Kaliumoxyd, — Gummi und mehrere Mineralsalze, — Holzfaser. (Morin in Kastner's Archiv f. d. ges. Naturf. I. 463.)

**Kamferkraut** (*Toucrium Marum*): ätherisches Öl 0,025, — Essigsäure 0,200, — Pflanzeneryweiss 1,100, — Gallussäure und Gerbestoff 0,500, — Extractivstoff, mit salzf. Kaliumoxyd 6,000, — Extractivstoff, mit phosphor. Calciumoxyd und schwefels. Kaliumoxyd 5,500, — Anplum 0,900, — in Äther aufl. Harz 1,100, — in Ölen unaufsl. Harz 1,250, — in Äther unaufsl. Harz 1,300, — Äpfelsäure 0,300, — Gummi 1,500, — Phytolchlorainon 4,375, — carbonf. Kaliumoxyd 0,650, — salzf. Kaliumoxyd 1,50, — Faser 24,750, — Wasser 11,000 (Verlust 40,40). (Vley im Taschenb. f. Scheidel. 1828.)

**Kermesförner** (*Coccus Illicis*): Coccurroth, — stehend schmelzendes, geruchloses, leichtverseifbares Fett, — schleimige Substanz, — braune häutige Substanz. (Cassaigne in Annal. de Chim. et Phys. XII. 102.)

**Kienpfehl**, breitblättriger (*Ledum latifolium*): Wasser, — Faser, — grünes Harz, — Wachs, — Gerbestoff, — Gallussäure, — bittere Materie, — wohlriechender Stoff, — thierische Substanz, — gummiartige Materie, — Kaliumoxydsalz, — Calciumoxydsalz, — schwefels. Kaliumoxyd, — salzf. Kaliumoxyd, — phosphor. Calciumoxyd, — Siliciumoxyd. — (Bacon im Mag. d. Pharm. 1824. März 300.)

**Kinderschleim** (*Vernix caseosa*): Gallenfett, — Speichelfloss, — geronnenes Eryweiss, — carbonf. Sodiumoxyd, — phos.



phors. Calciumoxyd. — (Frommherg und Sugerz in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. R. XX. 198.)

**Kirschen** (*Prunus Cerasus*). Der Saft hat dieselben Bestandtheile, wie der Äpfel- und Birnensaft. — Die Schalen des Kerns oder Kirschsteine: harte Holzsubstanz 98,75, — Kal., Calc., Magn., und Eisenoxyd (wahrscheinlich an Pflanzensäure geb.) und wenig phosphors. Calciumoxyd 1,25. — (John in dessen chem. Schr. V. 96.)

**Krauskraut** (*Papaver Rhoeas*). In den Blumen: gelbe fettige Substanz 12, — rother Farbstoff 40, — Gummi 20, — Faserstoff 28. — (Riffard im Journ. de Pharm. Août 1826.) — Breß und Ludewig fanden: Pflanzeneyweiß, — rothen Farbstoff, — adstringirenden Stoff, — Gummi, — Salmehel, — Gerin und vielleicht Myricin, — Weichharz, — Äpfelsäure, — Gallussäure (?), — Faserstoff, — Schwefelsäure, — Salzsäure, — Kal., Calc. und Magnesiumoxyd. — Die Asche enthält: Calc. und Kaliumoxyd, — Schwefel, Salz- und Phosphorsäure, — und Spuren von Eisenoxyd und Manganoxyd. — (Mag. d. Pharm. 1827. Dez. 381.)

**Klauen**, s. Hörner.

**Kleinflechte** (*Parmelia furfuracea*): verbrennliche Theile 9,75, — Asche 9,25. — Diese letztere enthält: carbonf., salzf., schwefels. und phosphors. Kaliumoxyd 0,25, — phosphors. Calciumoxyd, mit etwas Mangan- und Eisenoxyd 1,50, — carbonf. Calciumoxyd 1,00, — Eisenoxyd, mit Spuren von schwefels. Calciumoxyd 2,00, — Silic. und Aluminiumoxyd (letzteres fremd) 4,50, — (aus 9 25). — (John in f. chem. Schr. VI. 39.)

**Knoblauch** (*Allium sativum*). In den Zwiebeln: flüchtiges, scharfes, die Haut ägendes Öl, beyläufig 0,2, — Schleim 50,0, — Faser, Wasser 20. 49,8. — (Cadet im Journ. de Phys. LIX. 106.)

**Knochen und Zähne** haben eine ähnliche Zusammensetzung, wie aus der hier folgenden Zusammenstellung der Analysen von Berzelius, Bergemann, Bostock, Chevreul, Fourcroy und Vauquelin, John, Göbel, Du Renil, Lassaigne, Merat Guillot und Pepsy zeigen:

Bergellus		Knorpel samt dem Krysallo- der Salze.		Blut- gefäße.		Sodium- oxyd mit we- sig saif. Sodium- oxyd.		Carbon- saures Calcium- oxyd.		Phosphor- saures Calcium- oxyd.		Phosphor- saures Magnesium- oxyd.			
Iand in 100 Theilen		32,17		1,13		1,20		11,30		51,04		2,00		1,16	
»	frischen getrockneten menschlichen Hüftknochen .	33,30				2,45		3,85		55,45		2,90		2,05	
»	Kindesknochen . . . .	28,00				1,40		5,30		61,95		2,10		1,25	
»	der Knochenstoff aus der Menschenzähne . .	31,03				2,40		1,38		57,46		5,69		2,07	
»	» Ochsenzähne . . . .	1) 3,56				2) 1,34		7,10		81,00		4,00		3,00	
»	vom Schmelz der Zähnezähne . . . .	3) 2,0						8,00		85,30		3,20		1,50	
»	» Menschenzähne . . . .														
Bergemann in		Verlust d. Säuren.													
den knöchernen Theilen eines Mammutzähnes .		9,444						22,579		63,977		4,547		2,550	
dem Schmelz derselben . . . . .		11,630						25,778		57,003		3,235		2,550	

1) Säure, Blutgefäße und Krysallohydrat.

2) Stof Sodiumoxyd.

3) Braune Säure, Sodiumoxyd (und Knorpel).

[illegible]

Gabel in den	Arors pel- sub- stanz.	Phos- phor- Calcium- oxyd.	Car- bonf. Calcium- oxyd.	Wasser und Ber- luft.	Zusätze und Bemerk- ungen.
Zähnen des Krebses	(*)	18,75	68,25	0,25	(*) Thierhäute 12,75. Aehnlich zusammengesetzt sind auch die Schneckenähne, enth. aber auch eine Spur Eisen u. phosphorsaur. Magniumoxyd.
<b>Du Menil in</b>					
Den Hechtsknochen .	37,36	55,26	6,16	1,22	Spuren v. So- diumoxyd und salzf., phosphor- u. schwefelsaur. Salzen.
<b>Rassaigne in d.</b>					
Zahnsack eines 1täg. Kindes . . . .	57,0	37,0	6,0		
Zahnpulpe eines 1täg. Kindes . . . .	77,0	23,0	0,0		
Zahnfleischknorpel ei- nes 1täg. Kindes .	86,7	11,3	2,0		
Zähnen eines 1tägig. Kindes . . . .	35,0	51,0	14,0		
Zähnen eines 1ste Zahnung	23,0	67,0	10,0		
2jähr. Kindes } 2te Zahnung	17,5	65,0	17,5		
Zähnen eines 6jährig. Kindes . . . .	28,571	60,009	11,420		
Zähnen eines Erwach- senen . . . .	29,0	61,0	10,0		
Zähnen eines 8jähr. Mannes . . . .	33,0	66,0	1,0		
Schmelz der Zähne eines Mannes . .	20,0	72,0	8,0		
Materie v. Caries d. Zähne . . . .	40,5	38,0	21,5		
Zähnen einer ägypti- schen Mumie . .	29,0	55,5	15,5		
Schneidezähnen eines Kaninchens . . .	31,2	59,5	9,3		
Backenzahn. eines Ka- ninchens . . . .	28,5	63,7	7,8		
Backenzähnen eines Meerschweinchens	32,5	57,0	10,5		

Lassaigne in d.	Knor- pel- sub- stanz.	Phos- phor. Calcium- oxyd.	Car- bonf. Calcium- oxyd.	Wasser und Ber- luft.	Zusatz und Bemerkungen.
Zahnkitt des Meer- schweinchens . . .	43,01	52,94	4,05		
Backenz. d. gem. Ratte	30,6	65,1	5,3		
Backenzahn. d. wilden Schweines . . .	29,4	63,0	6,8		
Haarzähnen d. wilden Schweines . . .	26,8	69,0	4,2		
Haarz. des Nilpferdes	25,1	72,0	2,9		
Schneidez. d. Pferdes	31,8	58,3	10,0		
Backenz. des Pferdes	29,1	62,0	8,9		
Weinsteinart. Mater. in der Bohne des Schneidez. d. Pferd.	80,0	2,0	18,0		
Weinst. der Backen- zähne des Pferdes	25,0	5,0	70,0		
Schneidez. der Ochsen	28,0	4,0	8,0		
Schmelz der Zähne d. Ochsen . . . . .	1,0	68,0	1,0	30,0	
Weinstein d. Ochsen- zähne . . . . .	42,18	53,84	3,93		Spuren v. car- bonf. Magnesium- oxyd.
Zahn. d. Orykteropus	27,3	65,9	6,8		
Zähnen d. Ornitho- rhynchus . . . . .	99,5	0,5	—		Diese Zähne sind hornähnlich.
Zähnen des Cavial .	30,3	61,6	8,1		
Zähnen der Ratte .	30,0	76,3	3,7		
Giftzähnen der Viper	21,0	73,8	5,2		
Zähnen des Karpfen .	35,0	49,0	16,0		
Zähnen des Haiisches	33,5	52,6	13,9		
Zahn. d. fossil. Bären	14,0	70,0	16,0		
Zahn. d. Anoplothe- rium . . . . .	(*)	37,0	—		(*) Stüpf. Calc. 15 Aluminiumoxyd 10 Siliciumoxyd 35 Eisen- u. Man- ganoxyd . . . 3 63
Merat Guillot in den					
Menschenknochen von Kirchhöfen . . .	16,0	67,0	1,50	15,50	
Menschenknochen, frischen getrockneten . .	23,0	63,0	2,00	2,00	
Knochen vom Ochsen	3,0	93,0	2,00	2,00	

Merat Guillot in den	Knor- pel- sub- stanz.	Phos- phor- Calcium- oxyd.	Car- bon- Calcium- oxyd.	Wasser und Ver- lust.	Zusätze und Bemerk- ungen.
Knochen vom Kalbe .	25,0	54,0	Spuren	21,00	
» » Pferde (1)	9,0	67,5	1,25	22,25	(1) Fourcroy u. Bauquelin fanden in d. Kno- chen der Pferde und Schafe auch 2,77 proCent, u. in denen d. Hüh- ner und Fische beyl. 2,5 p. Cent phosphor. Mag- niumoxyd.
» » Schafe (1)	16,0	70,0	0,50	13,50	
» » Fische .	1,5	90,0	1,00	7,40	
» » Schweine	17,0	52,0	1,00	30,00	
» » Hasen .	9,0	85,0	1,00	5,00	
» » Huhn (1)	6,0	72,0	1,50	20,50	
» » Hecht .	12,0	64,0	1,00	23,00	
» » Karpfen .	6,0	45,0	0,50	48,50	
Pferdezähnen . . .	12,0	85,5	0,25	2,25	
Elfenbein . . . .	24,0	64,0	0,10	11,15	
Hirschhorn . . .	27,0	57,5	1,00	14,50	

### Pepps in den

Knochig. Theilen der Menschenzähne .	28,0	58,0	4,00	10,00
ganzen Menschenzahn.	20,0	64,0	6,00	10,00
Kinderzähnen . . .	20,0	62,0	6,00	12,00

(Bergelius in Gehlens Journ. f. Ch. III. 1. — Bergemann im Schweigg. Journ. f. Chem. u. Ph. N. N. XXII. 149. — Boströck in Schweigg. Journ. XXII. 438. — Chevreul in Schweigg. Journ., N. N. II. 495. — Fourcroy u. Bauquelin in Gehlens n. allg. Journ. f. Ch. I. — John in seinen chem. Schr. V. 158, 160, n. 126; und in dessen chem. Tab. des Thiert., 18, 19, 20, 28, 29, 44, 82, 83, 95, 96, 112, 123. — Göbel in Schweigg. Journ. IX. N. N. 442, 443. — Lassaigue in Schweigg. Journ. N. N. XXII. 143. — Merat Guillot in Annal. de Chim. XXXVI. 70 u. ff. — Pepps in Fox' on the Teeth. 96, u. in John's chem. Tab. des Thier., 28. — Massuyer im Mag. d. Pharm. 1826, April. 80.)

**Knochenhaut** besteht wie die Knorpeln aus verdickter Gallerte, enthält aber etwas im Wasser unauflöbliche Blutgefäße.

**Knochenmark.** In den langen Knochen der Ossen: Markfett 96,0, — Häute nud Adern 1,0, — Blutwasser (aus eisenhaltigem Erythrostoff, Gallerte, salzigem Extractivstoff, ei-

nem unbestimmten Stoff und Wasser zusammengesetzt) 30. — Das Markfett insbesondere enth. (n. Bracconnot): Glycerin 24, — Stearin 76. — Das in den Kniescheiben und untern Extremitäten des Radius ist öhliger und enthält weder Adern noch Häute. Im Rückenwirbel ist kein Fett, sondern nur halbgeronnenes dunkelbraunes Blutwasser. — (Vergl. in Sehlen's Journ. f. Chem. u. Ph. II. 293.)

**Knorpeln.** Die eigentliche Knorpelsubstanz scheint bloß verdickte Gallerte zu seyn, da sie sich bey längerem Kochen mit Wasser gänzlich in Gallerte auflösen läßt; doch ist sie in den Knorpeln bald mehr, bald weniger mit andern Stoffen, und wenigstens mit wenig phosphor. Calciumoxyd und Fett (welches eben die Auflöslichkeit vermindert) versetzt. — (Hatchett in Scherer's Journ. f. Ch. VI. 277.) — Frommherz und Eugert haben in der neueren Zeit nachgewiesen, daß noch andere Salze vorhanden sind, und zwar solche, die man in den Knochen nicht findet. Sie fanden in dem Rippenknorpel eines 20jähr. Mannes: organische Substanz 96,598, — Salze 3,402. — Die organische Substanz enthielt: wenig Eiweiß, — braunen Extractivstoff, — Käsestoff, — Speichelstoff, — und viel (zu Gallerte auflöslich) Faserstoff. — Die (durch Verbrennung entstehenden) Salze insbesondere bestanden aus: carbonf. Natriumoxyd 35,068, — schwefelf. Natriumoxyd 21,241, — salzf. Natriumoxyd 8,231, — phosphor. Natriumoxyd 0,925, — schwefelf. Kaliumoxyd 1,200, — carbonf. Calciumoxyd 18,372, — phosphor. Calciumoxyd 4,056, — phosphor. Magnesiumoxyd 6,908, — Eisenoxyd und Verlust 0,999. — Knorpeln von älteren Personen enthielten viel mehr phosphor. Calciumoxyd. (Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. R. XX. 188.) — Nicht alle Knorpeln sind aber von solcher Beschaffenheit. Chevreul fand: z. B. im Knorpel des *Squalus maximus* (eines Haifisches), als Hauptbestandtheil: eine mucudähnliche Substanz, mit Essigsäure, essigf. Ammon. riechender Materie und öhligen Theilen. — Durch Eindampfung erhielt er einen geringen Rest von folgender Salzmiscung: schwefelf. Natriumoxyd 26,20, — salzf. Natriumoxyd 19,21, — carbonf. Natriumoxyd 2,83, — phosphor. Calc., Magn. und Eisenoxyd 0,80, — schwefelf. Calciumoxyd 0,60, — Exponen von Kalium-, Alum. und Siliciumoxyd sammt Verlust 50,36. — (Gilb. Anal. d. Phys. XI. 200.)

**Knorpelsalat**, binsenartiger (*Chondrilla Juncea*).

Im eingetrockneten Milchsafte schleimige Theile 33,33, — harzige Theile 25,00, — caoutchoucartige Th. nebst Wasser und Verlust 41,67. — (Zohn in f. chem. Schr. III. 1.)

**Kohl** (*Brassica oleracea viridis*). Im frisch gepressten Saft:

Extractivstoff 23,4, — gummigen Extract 28,9, — Harz 0,5, — Cyweiß 2,9, — grünes Sammehl 6,3, — phosphorf. Calc., Magn., Mangan- u. Eisenoryd, — pflanzens. Kal. und Calciumoryd, äpfels. (oder weins.) u. Kees. Calciumoryd; wenig aber unbestimmt, — und Wasser und Verlust 38,0. — Auch zeigten sich Spuren von Schwefel. (Schröder in Schw. Journ. f. Ch. V, 19.)

**Korallengewächse** (*Corallia u. Crustacea*). Diese enthalten nach den Untersuchungen von Hattett als Hauptbestandtheile:

thierische Substanz, die theils den thierischen Häuten, theils dem Cyweißstoffe, theils der Gallerte analog sind, — carbonf. Calciumoryd, — phosphorf. Calciumoryd; — als geringere, oft nur zufällige Beimischung wohl auch: organischen Farbstoff, Natriumoryd, jodf. u. salzf. Natriumoryd, und andere alkalische und erdige Salze, und Silicum-, Magnium- und Eisenoryd; worauf jedoch Hattett bei seinen Analysen wenig Rücksicht nahm. Nach diesen Analysen kann man die Korallengewächse einteilen, in

a) Koralleng., welche im Wesentlichen bloß aus thierischer Substanz bestehen, dahin gehören: *Gorgonia Antipathes*; *Antipathes Ulex*; *Antipathes Myriophylla*; und die *Spongia*-Arten.

b) Koralleng., welche im Wesentlichen: thierische Substanz und carbonf. Calciumoryd enthalten. Dahin gehören: *Madrepora virginea*; *Madr. muricata*; *Madr. labyrinthica*; *Gorgonia Umbraculum*; *Gorg. verrucosa*; *Millepora caerulea*; *Millep. alicornis*; *Tubipora musica*; *Madrepora ramea*; *Madr. fascicularis*; *Millepora cellulosa*; *Millep. fascialis*; *Millep. truncata*; *Flustra foliacea*; *Isis Hippuris*; *Asterias Rubens*.

c) Koralleng. die im Wesentlichen: thierische Substanz, carbonf. Calciumoryd und phosphorf. Calciumoryd enthalten.



Dahin gehören: (eine Art von) *Gorgonia Antipathes*; *Alcyonium asbestinum*; *Alc. Ficus*; *Alc. arboreum*; *Millepora polymorpha*; *Flustra foliacea*; *Corallina Opuntia*; *Gorgonia ceratophyta*; *Gorg. Flabellum*; *Gorg. suberosa*; *Gorg. pectinata*; *Gorg. setosa*; *Asteris papposa*.

d) Koralleng., welche im Wesentlichen: thierische Substanz, carbonf. Calciumoxyd, phosphorf. Calciumoxyd und ein Pigment enthalten. Dahin gehören: *Isis ochrocea*, *Isis nobilis* und *Gorgonia nobilis* (s. Hattest in Scheerer's J. VI. 279 u. ff. — Philis. Transact. 1799. 243. — Nicholson Journ. III. N. 36, 1800 pag. 500—516. N. 57. pag. 519 u. ff. — Auch in John's chem. Zeb. d. Thier. 135 u. ff.)

Übrigens fand Merat, Guillot in den weißen Korallen: Gallerte 1,5, — carbonf. Calciumoxyd 50,0, — Wasser (sammt Verl.) 48,5. — In den rothen Korallen: Gallerte 0,5, — carbonf. Calciumoxyd 53,5, — Wasser (sammt Verlust) 46,0. — In den articulirten Korallen: Gallerte 7,5, — carbonf. Calciumoxyd 49, — Wasser (sammt Verl.) 43,5. — (Annal. de Chim. XXXIV. 70.) — Vogel: in den rothen Korallen (*Isis nobilis*): Carbonsäure 27,50, — Calciumoxyd 50,50, — Magniumoxyd 3,00, — rothes Eisenoxyd 1,00, — Wasser 6,00, — thier. Zellgewebe 1,00, — schwefels. Sod. u. Calciumoxyd 0,50, — Verlust 10,50. — (Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XVIII, 156.) — Vauqu. fand in einer rothen *Madrepora*: häutige Substanz, — carbonf. Calciumoxyd, — salzf. Natriumoxyd u. ein rothes Pigment, welches durch Alkalien blau wurde. (Annal. de Chim. LXXXIV. 41.) (s. auch Wurmmoos u. Wurmconserve.)

Kork (*Quercus Suber*). In der Korkrinde: ein süchtiges wohlriechendes Princip, — Gerin (*Chevreul's*) — Wachs, — Harz, — rothes Pigment, — gelbes Pigment, — Gerbestoff, eine andere azoth. Substanz, — Kartstoff, — Gallussäure, — Essigsäure u. ein Calciumoxydsalz. (Ann. de Chim. XCVI, 155.)

Kornwurm (*Curculio granarius*) (Kornbohrer, Kornrüsselkäfer): viel eigenth. der Gallussäure ähnliche Säure, — gerbestoffähnliche Substanz, — Fettsubstanz, theils süchtig, theils

fix, — Harz, — bitteren eigenth. Stoff, — thierische Substanz, — thierisches Skelett, wahrscheinlich der Chitine der Käfer ähnlich, — phosphorf. Calc. und Magniumoxyd, — sehr wenig schwefelf. Eisenoxydul, — Siliciumoxyd, — eigenth. riechender Stoff. (Henry u. Bonastre im Mag. d. Pharm. 1828. Febr. 141.)

**Krähenaugen** (v. *Strychnos Nux vomica*): dieselben Bestandtheile, wie in der Ignatiusbohne (s. oben d. N.), nur in einem andern Verhältnisse; indem sie weniger Strychninsalz, dagegen aber mehr concretes Ohl u. Farbstoff enthalten. (Pelletier und Caventou in Buchn. Rep. der Pharm. VII. 213.) — (Vergl. auch: Bracconnot in Trommsd. u. Journ. f. Pharm. IV. S. I. — Pfaff System der Mat. med. II. 95.)

**Krameria triandra**, s. Ratanhiawurzel.

**Kraßwurz** (weiße Rießwurz v. *Veratrum album*): fette Materie, aus Stearin, Glycerin und flüchtiger Säure bestehend, — s. galluss. Veratrin, — gelber Farbstoff, — Stärkmehl, — Gummi, — Holzfaser. — Die Asche enthält: carbonf. Kal. und Calciumoxyd, phosphorf. und schwefelf. Calciumoxyd und Siliciumoxyd. (Pellet. u. Cav. in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. N. I. 184.)

**Krebscheren**, s. Schalen.

**Krebssteine** (Krebsaugen): viel carbonf. Calciumoxyd, — wenig Gallerte (und nach Einigen auch phosphorf. Calciumoxyd, n. Kerat u. Guillot: 3. B. Gallerte 2,0, — carbonf. Calciumoxyd 60,0, — phosphorf. Calciumoxyd 12,0, — Wasser u. Verlust 12,0.) (Annal. de Chim. XXXIV. 70.)

**Krystall-Linse**, s. Augenlinse.

**Küchenschelle** (*Anemone nemorosa*): flüchtiges Ohl, — Anemonin, — Säure. — (Zul. Schwarz im Taschenb. f. Scheidel. 1828.)

**Kuhbaum**. In der Milch desselben: Wachs, — Faserstoff, — wenig Zucker, — ein Magniumoxydsalz, — Wasser. (Boussingault in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. N. IX. 333.)

**Lacerta Stincus**, s. Stinz.

**Lactuca sativa**, s. Lattich.

**Lactuca virosa**, s. Salat, stinkender.

Reisner's Chemie V. 2. Abth.

**Palmusflechte** (*Rocella tinctoria*): Hartharz, — wachseartige Substanz, — dem Kleber verwandtes unaufsl. **Satzmehl**, — gelbl. Extractivstoff, — gelbl. braunes Gummi, — **Jaulin**, — weinf. und kleef. **Calciumoxyd**, — salzf. **Sodiumoxyd**. — (Rees v. Esenbeck in Brandes Archiv.)

**Lamium purpureum**, s. Kessel, purpurrothe.

**Lärchenbaum** (*Pinus Larix*). In den jungen nadelf. Blättern: Wasser, — viel holzige Theile, — viel verhärtete epweißartige Substanz, — das Eisen grün fällender Gerbestoff, wenig Extractivstoff (?) — s. weinf. **Kaliumoxyd**, — Spur von weinf. **Calciumoxyd**, — Spur gallusf. Verbindung, — wenig grasgrünes Wachs und Harz. (John in s. chem. Schr. V. 73.) Den Schwamm desselben s. u. Bockschwamm.

**Lathyrus tuberosus**, s. Malterbse, knollige.

**Lattich** (*Lactuca sativa*). Der in der Blüthenzeit aus der verletzten Pflanze fließende und eingetrocknete Saft, **Lactucarium** genannt, enthält: Wasser, — caoutchoucartige Materie, — Spuren von Harz, — wenig bitteren Extractivstoff, — salzf. phosphors. und schwefels. Verbind. — (John's chem. Schr. IV, 5.) — Klink fand: Caoutchoucarts. Subst. 17,5, — Harz 6,9, — Wachs 10,0, — bitteren Extractivstoff 55,0, — Wasser 15,6. — (Pfaff's Mat. med. — Klink Diss. in aug. sistens Lactucæ vir. et sat. alysisin et ctr. Kiel 1820.) — Schrader fand: zwei Harze, deren eines nur im Äther, das andere auch im Alkohol aufsl. war 34,2, — im Wasser und Alkohol aufsl., Eisenaufsl. grünende Substanz 36,3, nur im Wasser aufsl. Substanz 3,5, — unaufsl. Rückstand, größtenth. verhärtetes Epweiß 26,0. — (Trommsd. n. J. s. Pharm. V. S. I. 112, 338.)

**Laurus Cassia**, s. Zimmt.

**Laurus nobilis**, s. Lorbeer.

**Laurus Pichurim**, s. Pichurimbohne.

**Leber**. a) In der Leber des Menschen: viel Epweiß, — wenig Käsestoff, Speichelfstoff, brauner Extractivstoff (Osmazom), Leberharz, Talgstoff und Öhlstoff, freie Talg- und Öhlsäure, Faserstoff, salzf. und phosphors. **Kaliumoxyd**, phosphors. und wenig carbonf. **Calciumoxyd**, und eine Spur Eisenoxyd. 100 Th. der frischen Leber enthielten übrigens: 38,21 feste Th. und 61,79 Wasser; und 100 Th. der getrockneten: 71,28 aufsl. Th.

u. 28,72 unaufsl. Parenchym. Die Quantität der Salze betrug in 100 Th. (der getr. Leber) 2,634. (Frommherz u. Sargert in Schweigg. Journ. N. N. XX. 86.)

b) In d. Leber des Ochsen: Gefäße u. Häute 18,94, — im Wasser aufsl. Th. 81,06, — diese letztern enthalten: braunes riechendes phosphorhaltiges Öl 3,89, — wenig Nitot enthaltende, durch Gerbestoff fällbare Materie 6,07, — Eiweißstoff 20,19, Blut, — ein s. organischsaures Kaliumoxydsalz 0,10, — salzf. Kaliumoxyd 0,64, — phosphorf. Calciumoxyd, etwas eisenhaltig 0,47, — Wasser und Verlust 68,64. (Bracconnot in Annal de Chim. LXVIII, 64.)

c) In der Leber des Rochen (getrocknet): flüssiges, gelbes, fettes Öl, beyl. 50,0, — unaufsl. Th., eiweißartige Substanz, phosphorf. Calciumoxyd, Wasser und Verlust 50,0. — (Wauqu. in Annal. de Chim. X. 201.)

*Ledum latifolium*, s. Kienpost, breitblättriger.

*Ledum palustre*, s. Sumpfpast.

Leichenfett: viel Fettwachs, — wenig wachsartige Substanz, — Ammoniak, — phosphorf. Sod. und Calciumoxyd. (Fourcroy in Annal. de Chim. VIII, 17 — 72.)

Leim (*Linum usitatissimum*). Im Samen: Pflanzenschleim, mit freyer Essigsäure, essigf. Kal. und Calciumoxyd, phosphorf. Magn. und Calciumoxyd, schwefels. u. salzf. Calciumoxyd und Verlust 15,16, — süßer Extractivstoff mit freyer Äpfelsäure und äpfels. Kaliumoxyd 10,88, — Amylum mit salzf. Calciumoxyd, schwefels. Calciumoxyd und Siliciumoxyd 1,48, — Wachs 0,15, — Weichharz 2,49, — gelber gerbestoffähnl. Extractivstoff 0,93, — derselbe mit mehreren Salzen 0,99, — Gummi mit vielem Calciumoxyd 6,15, — Pflanzeneyweiß 2,78, — Kleber 2,93, — fettes Öl 11,27, — harziger Farbstoff 0,51, — Emulsion u. Hülsen 44,38. — (Meier im Mag. d. Pharm. 1826. Dez. 381.)

*Leontodon Taraxacum*, s. Löwenzahn.

*Lichen ciliaris*, s. Flechte, gefranzte.

*Lichen fagineus*, s. Buchflechte.

*Lichen furfuraceus*, s. Kleinflechte.

*Lichen islandicus*, s. Moos, Isländisches.

*Lichen parietinus*, s. Wandspildflechte.

*Lichen pulmonarius*, s. Lungenmoos.

**Liebesapfel** (*Solanum lycopersicum*). In der Frucht: etliche Unzen Wasser, gegen 120 Gran feste Substanz. Diese letztere enthält: flüchtige riechende Materie, — häutige Theile 13,33 bis 16,67, — eine Spur rothes färbendes Harz in den Häuten, — gummöse Theile 50 bis 58,33, — extractive Theile 6,67, — s. äpfels. Kal. und Calciumoxyd 8,33, — phosphor. Calciumoxyd, salzf. und schwefels. Kaliumoxyd, Eisenoxyd, Siliciumoxyd 2,50, — Gypsweissstoff und Verlust 19,17 bis 7,50. — (Zohn in s. chem. Schr. IV, 16.)

**Linde** (*Tilia europaea*). In der Blüthe: Chlorophyll, — eine braungelbe Substanz, — hellbraunes Extract, — gelbfärbende Substanz, — gummiige Substanz mit Gerbestoff, — eine rothfärbende Materie. (Roux im Mag. d. Pharm 1826. Febr. 158.) — Margraf und Pfaff fanden: riechendes Princip, — das Eisen grünenden Gerbestoff, — Zucker, — viel Gummi, — Holzfaser. — (Pfaff's Mat. medic. IV, 92.)

**Linum usitatissimum**, s. Lein.

**Linsen** (v. *Ervum Lens*). In den trockenen Samen: faserige Substanz 18,67, — Gypsweiss 1,15, — phosphor. Erden mit wenig Gypsweiss 0,57, — in Alkohol aufl. Extract 3,13, — Pflanzenschleim 5,99, — Stärkmehl 32,81, — thierisch-veget. Substanz (Gliadin) 37,32, — Verlust 0,27. (Einhof in Gehlen's Journ. d. Ch. VI, 545.) — Fourcroy und Bauquelin fanden darin auch ein grünes Öl, und in der Haut nebst diesem Öle auch Gerbestoff. (Gehlen's N. Journ. f. Ch. II, 391.)

**Liriodendron tulipifera**, s. Tulpenbaum.

**Lobelia syphilitica**, s. Lobelie, virginische.

**Lobelie, virginische** (*Lobelia syphilitica*, auch *Cardinalisblume*). In der Wurzel: butterartiges Fett, — unkrystallisirb. Zucker, — schleimige Substanz, — s. äpfels. Calciumoxyd, — äpfels. Kaliumoxyd, — Spuren von bitterem Stoff — salzf. und schwefels. Kaliumoxyd, — phosphor. Calciumoxyd — Spuren von Silic. und Eisenoxyd, — Holzsubstanz (Boissel in Buchn. Rep. d. Pharm. XXII, 68.)

**Löfferschwamm** (*Boletus pseudoignarius*): Fungin, — Schleimzucker, — pilzsaures Kaliumoxyd, — gelbe fettige Materie, — Gypsweissstoff, — phosphor. und effigl. Kaliumoxyd, — eine noch nicht bestimmte organische Säure an Basis gebunden. (Braccon. in Ann. de Chim. LXXX, 182.)

**Bocherſchwamm** (*Boletus purgans*, *Agaricum*, auch *Boletus Laricis*.) Im trockenen **Lärchenſchwamm**: in kaltem Terpentinöl auf. Harz 41,0, — nur in heißem Terpentinöl auf. Harz 9,0, — wäſſeriges Extract mit etwas Seifenſtoff 3,0, — gummifchleimige Subſtanz 6,0, — dem Faſerſtoff ähnl. verdickter Schleim 27,3, — ähnliche, mehr der Natur des Holzes ſich nähernde unaufl. Subſtanz (*Fungin*) 3,3, — Waſſer und Verluſt 10,4. — (*Bucholz* in *Berlin. Jahrb.* 1808. 111.)

**Löffelkraut** (*Cochlearia officinalis*). Im eingedickten Saſte: im kalten Weingeiſt nicht auf. zuckerige thieriſche Materie 48,33, — thieriſche, ſelbſt im heißen Alkohol nicht auf. Subſtanz 32,00, — pflanzenf. Calciumoxyd 8,67, — pflanzenf. Kaliumoxyd 6,67, — ſalzf. u. ſchwefelf. Kaliumoxyd 4,33. — Die friſche Pflanze enthält überdieß noch: Eiweißſtoff, — grünes Saamehl, — Holzfaſer, — und das ſcharfe Prinzip der Cruciferen. (*Bracconnot* im *Journ. de Phys.* LXXXIV. 278.) *Tordeur* fand auch ſalpeterf. Kaliumoxyd. (*Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. N.* II. 333.)

**Löwenzahn** (*Leontodon Taraxacum*.) Im Miſchſaft: Waſſer, — elaſtiſche caoutchoucartige Subſtanz, als Hauptbeſtandtheil, — bitterer Extractivſtoff, — ſüße Subſtanz (?) — Spuren Harzes und gummöſer Subſtanz, — freie Säure, — ſalzf., phosphorſ. und ſchwefelf. Calciumoxyd und andere Alkali-Verbindungen. — (*John* in *f. chem. Schr.* IV, 4.)

**Porbeeren** (*v. Laurus nobilis*): flüchtiges Öl 0,80, — kryſtalliniſche Materie (*Laurin*) 0,10, — fettes grünes Öl 12,80, Fett aus flüſſigem Öl und Wachs zuſammengeſetzt 7,10, — Harz, theils auf. theils flebriges Unterharz 1,60, — Saamehl 25,90, — Gummiges Extract 17,20, — baſſorindähnliche Subſtanz 6,40, — eine Säure beſt. 0,12, — unfroſt. Zucker 0,4, — Parenchyma der Beeren 18,8, — Feuchtigkeit 6,44, — Spuren von Eiweißſtoff, — ſalziger Reſt 1,44. — (*Bonastre* in *Buchn. Rep. d. Pharm.* XVII. 203.)

**Lungenmoos** (*Lichen pulmonarius*): modificirtes Helenin 7, — braunrothes bitteres Extract 8, — ſaures, pflanzenf. Calciumoxyd mit Spuren von pflanzenf. Kaliumoxyd, phosphorſ. Calciumoxyd, Kaliumoxydſalz, Eiſenoxyd, Siliciumoxyd und Ammoniaſalz, zuſammen 3, — leiſiggrünes, beim Erwärmen

aromatisch riechendes Harz 2, — unaufl. Flechtensubstanz. —  
(John in f. chem. Schr. VI, 41.)

*Lupinus albus*, f. Wolfsbohne.

*Lycopodium clavatum*, f. Bärlap, gem.

» *complanatum*, f. Bärlap, cypressenart.

*Lycopus europaeus*, f. Wolfssuß, europäischer.

*Symphe*, f. Flüssigkeiten, thierische.

*Lytta vesicatoria*, f. Canthariden.

Magensaft, f. Flüssigkeiten, thierische.

*Malamborinde* (unb. Abkunft): stüchtiges Öl 1,0, — Harz 7,0, — Bitterstoff, — azothältige Substanz, — Holzfaser, — pflanzenf. Kaliumoryd, — gelbweißes Pulver. (Bauquelin in Annal. de Chim. XCVI, 112.)

Malz, f. Gerste und Weizen.

*Mandeln* (v. *Amygdalus communis*). a) In den süßen Mandeln: Schalen 5,0, — fettes Öl 54,0, — Käsestoff (Eiweißstoff) 24,0, — Zucker 6,0, — Gummi 3,0, — Pflanzenfaser 4,0, — Wasser 3,5, — ätherisches Öl und Blausäure unbest. — (Boullay in Annal. de Chim. VI, 40.) — Bizio fand in den sogenannten amerikanischen Mandeln: fettes Öl 67,000, — Zumin 1,750, — Amygdalin 11,400, — stärkeartige Substanz 7,950, — Zucker 0,558, Gummi — 4,570, — Extractivstoff 3,000, — Faserstoff 2,820, — Verlust 0,952. (Trommsdorff's n. Journ. d. Pharm. X. St. II. 271.) —

b) In den bittern Mandeln: Schalen 8,5, — fettes Öl 28,0, — Käsestoff 30,0, — Zucker 6,5, — Gummi 3,0, — Pflanzenfaser 5,0, — schweres äther. Öl und Blausäure unbest. (Vogel in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XX, 73.) (Vergl. auch Gehlen's N. Journ. f. Ch. V, 597 und Berlin. Jahrb. f. Ph. 1816. 202.)

*Manna* (v. *Fraxinus ornus*). In der *Manna cannellata*: Mannastoff 60, — gummiger Extractivstoff 0,8, — feiseriger glutenartiger Stoff 0,2, — Gummistoff, süßlicher 1,5, — Schleimgucker mit färbendem Stoff 5,5, — Wasser 32,0. — (Bucholz im Taschenb. f. Scheidel. 1809. 160.) (Vergl. auch Fourcroy u. Bauguelin in Gehlen's N. Journ. f. Chem. V, 362.)

*Maranta, arundinacea u. indica*, f. Salep, westindischer.

**Mark**, s. Knochenmark.

**Materie**, rothe, vom Murtensee (eine Conserve): färbende rothe Substanz, — Chlorophyll, — viel Thierschleim, — Etweiß, — nicht flüchtiger öhliger Stoff, — Erd- und Kaliumoxydsalze, — Spur von Eisenoryd. (Colladon u. s. w., in Kastner's Archiv f. d. g. N. IX. 377.)

**Maykäfer** (*Meloe proscarabaeus*). In den Flügeldecken: Etweiß, — Extractivstoff, — braune thierische Substanz, — Öhl, — Chitin, — carbonf. Kaliumoryd, — phosphorf. Calc. und Eisenoryd. (Odiere in Mém. de la société d'hist. nat. I.) (Vergl. John's Chem. Tab. d. Thier. 125, 126.)

**Mays** (v. Zea Mays): Wasser 9,00, — Stärke 77,00, — Fein 3,00, — Etweiß 2,50, — Gummi 1,75, — Zucker 1,45, — Extractivstoff 0,80, — faserige und häutige Theile 3,00, — phosphorf., schwefels. und carbonf. Calciumoryd 1,50. — (Gorham in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. R. II. 488.) — Bizio zeigte späterhin, daß das Fein aus Gliadin, Zymom und fettem Öhl zusammengesetzt sey; und fand demnach im Mays: Stärkemehl 80,920, — Zymom 3,025, — Gliadin 2,498, — fettes Öhl 1,474, — Extractivstoff 1,092, — gummiartige Substanz 2,283, — zuckerartige Substanz 0,895, — Hordein 8,710, — Salze, Essigsäure und Verlust 0,076. (A. a. D. N. R. VII. 383. Vergl. auch Buchn. Rep. d. Pharm. XIV. 75.)

**Meccabalſam** (v. *Amyris Gileadensis*): ätherisches Öhl 30,0, — in Alkohol unauflösl. Harz 4,0, — in Alkohol auflösl. Harz 64,0, — färbender bitterer Extractivstoff 0,4, — Verlust 1,6. (Trommsdorff in f. Journ. f. Pharm. XVI. 62.)

**Mechocallannewurzel** (*Convolvulus Mechoecanna*): in Alkohol aufl. Öhl 2,0, — Amylum 50,0, — Etweißstoff 2,0, — wässeriges Extract 16,0, — unauflösl. Rückstand 30,0. — (Cadet de Gassicourt in Buchner's Rep. für Pharm. VI. 35.)

**Meerzwiebel** (*Scilla maritima*). In der bey 100° C. getr. Zwiebel: flüchtiger scharfer Stoff, — Scillitin, mit etwas Zucker 35,0, — Gerbestoff 24, — Gummi 6,0, — Holzfaser, mit etwas citronenf. (n. Smelin weinf.) Calciumoryd 30,0, — Verlust 5,0. — (Bogel in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. VI. 101; und Smelin's Handb. d. th. Chem. II. 1576.) — Tilloy fand: scharfen flüchtigen Stoff, — Gummi, — unkrystallisirb.



Zucker, — fettige Materie, — Scillitin. — (Mag. d. Pharm. 1827. Febr. 163.)

Meerzwiebel, falsche (*Ornithogalum caudatum*). In der Zwiebel nach dem Verblühen: Wasser, — scharfer flüchtiger Stoff, — Gerbstoff, — citronf. Calciumoxyd, — Pflanzenschleim, — grüner harziger Farbstoff, — salzf. Kaliumoxyd, — Extractivstoff, — Faser und kein Scillitin. (Hünefeld in Buchn. Rep. d. Pharm. XVIII: 187.)

*Meloe proscarabaeus*, s. Maykäfer.

» *vesicatorius*, s. Canthariden.

Membranen, thierische, verhalten sich wie die Knorpel, indem sie sich fast gänzlich im kochenden Wasser zu Gallerte auflösen und nur wenig Blutgefäße hinterlassen. (S. Johnson's Chem. Tab. d. Thier. 22.)

*Menispermum Cocculus*, s. Fischkörner.

» *palmatum*, s. Columbowurzel.

*Menyanthes trifoliata*, s. Bitterklee.

*Mercurialis annua*, s. Bingelkraut.

*Merulius Cantharellus*, s. Pfefferling.

*Mesembryanthemum crystallinum*, s. Gichtkraut.

Milch. Die Bestandtheile sind im Allgemeinen: Wasser 85,0 bis 92,0, — feste Theile 15,0 bis 8,0, — ein nicht wägbares Aroma. — Die festen Bestandtheile insbesondere sind: Fettsubstanz (aus Olain und Stearin zusammengesetzt), — Käsestoff, — Zieger, — Milchsüß, — Milchsäure, — milchf., phosphor., salzf. und schwefelf. Kal., Sod., Calc., Magn. und Eisenoxydsalze. Im Einzelnen haben Stipriaan Zuiscius u. Bondt in 100 Th. gefunden:

	Rahm.	Butter.	Käse.	Milch: zucker.	Übrige Bestandtheile.
a) In der Frauen- milch . . . .	8,69	3,00	2,69	7,31	{ Eisenoxyd, salzf. So- diumoxyd, Alkali, phosphor. Kal. u. Magniumoxyd.
b) In der Ziegen- milch . . . .	7,94	4,56	9,13	4,38	{ Extractivstoff, Eisen- oxyd, Alkali, viel Magniumoxyd, Cal- ciumoxyd. und Phos- phorsäure.
c) In der Schaf- milch . . . .	11,56	5,81	15,38	4,19	{ Salzf. Sodiumoxyd. Kaliumoxyd, Extrac- tivstoff, Eisenoxyd.

	Nahm.	Butter.	Käse.	Milch- zucker.	Überige Bestandtheile.
d) In der Stufen- milch . . . .	0,81	—	1,62	8,75	{ Ein Mittelsalz, Al- kali, Eisenoryd, er- dige Salze, Extrac- tivkoff.
e) In der Kuhmilch sogleich nach dem Kalben . . . .	11,69	3,00	18,75	—	{ Extract, salzf. Kal- u. Natriumoryd, Al- kali, Eisenoryd, phos- phorf. Calciumoryd.
f) In der Kuhmilch 6 Wochen nach d. Kalben (auf freyer Weide) . . . .	4,06	2 69	8,94	3,06	{ Extract, salzf. Natri- umoryd, Kalium- oryd, Calciumoryd, phosphorf. Calcium- oryd, Magn- und Eisenoryd.
g) In der Eselmilch	2,94	—	3,31	4,50	{ Extract, salzsaures Kaliumoryd, Kali- umoryd, Eisenoryd, phosphorf. Calcium- oryd, Magniumoryd.

(Stipriaan u. in v. Grell's Chem. A. 1794. St. VIII. 140.)

Außerdem fand Berzelius in 100 Th. abgerahmter Kuhmilch: Wässerigkeit 92,875, — Käse 2,800, — Milchzucker 3,500, — salzf. Kaliumoryd 0,170, — phosphorf. Kaliumoryd 0,025, — Milchsäure, effigf. Kaliumoryd, mit einer Spur von milchf. Eisenoryd 0,600, — erdige phosphorf. Salze 0,030, — Spuren von Butter. — Im Rahm fand derselbe: Butter 4,5, — Käse 3,5, — Mollen u. Salze 92,0. (Journ. f. Ch. u. Ph. XI. 277.)

Alle diese Verhältnisse sind jedoch sehr veränderlich, je nachdem die Nahrungsmittel variiren, und je nach der Zeit, in welcher die Milch abgenommen wird. Dieß zeigt sich schon deutlich oben e) und f); dasselbe beweisen aber auch die Versuche von B o p s s o n, S c h ü b l e r und H e r m s t ä d t. — Der Erstere fand in der Milch einer Frau

	Feste Theile.				
von 24 Jahren 4 Monate nach der Entbindung . .	12,84				
» — » 7 » » » » . .	12,68				
» 29 » 4 » » » » . .	13,24				
» — » 8 » » » » . .	13,15				
» 34 » 8 » » » » . .	12,50				
» — » 12 » » » » . .	13,54				
» 40 » 13 » » » » . .	12,50				
» 37 » 20 » » » » . .	10,76				
» 38 » 7 » » » » . .	12,84				

(v. Grell's Chem. Annal. 1794. St. X. 359).

Schübler bemerkte eben so: daß die Milch einer Kuh gleich nach der Geburt die größte Menge des Fiegers enthalte, und fand das Verhältniß desselben zum eigentlichen Käse.

12 Stunden nach der Geburt	=	109,8:	100
24 „ „ „ „	=	78,6:	100
36 „ „ „ „	=	56,7:	100
48 „ „ „ „	=	37,5:	100
72 „ „ „ „	=	26,6:	100
96 „ „ „ „	=	18,9:	100
120 „ „ „ „	=	18,5:	100

In der Milch von andern Kühen

zu derselben Zeit . . .	=	18,1:	100
-------------------------	---	-------	-----

(Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XIX. 459.)

Hermstädt hingegen untersuchte vergleichend die Milch von Kühen, die mit verschiedenem Futter ernährt wurden. Er fand in 100 Theilen der Milch einer

	Butter.	Käse.	Milch- zucker.	Waf- ser.	Salz. Al- kali und phosphor. Calcium- oxyd.
a) fünfjähr. Kuh mit dem dritten Kalbe im vierten Monat trächtig, u. mit grünem Klee ernährt	6,0	16,0	5,0	73,0	Spur.
b) derselben Kuh, als sie mit Gerstenstroh genährt wurde	4,5	14,0	3,0	78,5	Spur.
c) derselb. Kuh, als sie mit grünen Wapstängeln ernährt wurde	8,5	18,5	6,0	67,0	Spur.
d) siebenjähr. Kuh, welche mit dem fünften Kalbe im dritten Monat trächtig war, und mit grünem Klee gefüttert wurde	7,5	17,0	5,0	70,5	—
e) derselb., wenn sie mit Gerstenstroh und Kleie ernährt wurde	4,5	15,0	3,0	77,5	—
f) derselben, bey grünem Wapstängel-Futter . . .	9,0	19,0	6,0	66,0	—
g) neunjähr. Kuh mit d. siebenten Kalbe im vierten Monat trächtig, mit grünem Klee ernährt	7,5	17,5	5,0	70,0	—
h) derselben, mit Gerstenstroh und Kleie gefüttert . . .	5,0	15,5	3,0	76,5	—
i) derselben, mit Wapstängeln gefüttert . . .	10,0	20,0	6,5	63,5	—

(Archiv der Agricultur-Chemie. VI. Heft. I. 18, pag. 36.)

**Milchsaft**, siehe unter thierischen Flüssigkeiten.

**Mimosensaft** (auch Catechu, von Mimosa Catechu, und andern Arten), a) aus Bombay: Gerbestoff 54,5, — Extractivstoff 34,0, — Schleim 6,5, — unauf lösliche Substanz aus Calcium- und Siliciumoryd bestehend 5,0; — b) aus Bengalen: Gerbestoff 48,5, — Extractivstoff 36,5. — Schleim 8,0, — Rückstand aus Silicium- und Calciumoryd 7,0. — (Davy in Philos. Transact. 1803 — Gehler's n. a. Journ. für Chem. IV. 369.)

**Mistel** (Viscum album). In der ganzen Pflanze: Wasser 50,0, — essigsaure Salze haltiges Extract 5,0, — trockener Schleim 65,0, — Harz 2,5, — Holzfaser 27,5. — Durch Einäscherung geben 100 Theile dieser Pflanze 10 Theile Asche. 100 Th. dieser Asche enthalten: schwefels. Kaliumoryd 6,0, — bas. carbonf. Kaliumoryd 18,5, — salzf. Kaliumoryd 0,5, — Siliciumoryd 1,5, — Magniumoryd 43,5, — phosphors. Calciumoryd 30,0. — In den Beeren: Schleim 10,0, Faser, Häute, Samen und Weichharz 10,0, — Wasser 80,0, — aber kein Sacutheuc. (Funk in Buchn. Rep. d. Pharm. XIII. 86.) — Henry fand in den Beeren: Wachs, Vogelschleim und Gummi in beträchtlicher Menge, — unaufl. klebrige Materie, — Chlorophyll, — Kaliumorydsalze, — Calciumorydsalze, — Magniumorydsalze, — Eisenoryd. (Buchn. Rep. d. Pharm. XIX. 75.)

**Mohn** (Papaver somniferum). Im eingedickten Saft (indländischen Opium): Morphin, — Meconsäure, — harziges braunes Extract, — Fett und Harz, — Caoutheuc, — Kleber oder Geyweißstoff. (Merck im Mag. d. Pharm. 1826. Aug. 168.)

**Mohn**, morgenländischer (Papaver orientale). In der (in Frankreich cultivirten) Pflanze: Wasser, — faserige Theile, — Amylum und Geyweißstoff, — Morphin, — Narcotin, — Meconsäure, — gummöse Substanz, — salzf. Kalium- und Calciumoryd, — schwefels. Salz, — Magniumoryd — Chlorophyll, — Alum. und Siliciumoryd, — Harz und Äpfelsäure. (Petit im Mag. f. Pharm. 1827. Mag. 150.) — In dem eingedickten Saft (Opium): schlafmachendes Princip (Morphin), — viel Extractivstoff, gummiige Theile und balsamische Materie — wenig Harz, Federharz und Kleber, — Mohnsäure, — schwefels. Calciumoryd, — Aluminiumoryd. (Serturner in Trommsdorffs Journ. f. Pharm. XIV. 47;

XX. St. I. 99.) — John fand: krystallisirtes Papaverin (Morphin) 12,0, — krystall. Opiumsäure, zum Theil mit Calcium- und Magniumoxyd verbunden, 2,5, — braunen, harten, harigen Stoff 12,0, — braunes schmieriges Harz 10,0, — extractartige Materien 25,0, — balsam. Extract 1,0, — ranziges flüchtendes Fett 2,0, — schleimige elastische Materie 2,0, — Membranen, Fasern, Samenkapseln u. s. w. 18,5, — verschiedene Salze einige proCent und Wässerigkeit 15,6, — narkotischen flüchtigen Stoff. (Johns chem. Wörterbuch. III. 150.) — Merck fand: Extractivstoff 50,00, — meconsaures Morphin 12,50, — Narcotin 3,13, — eine Säure 3,13, — Pflanzefaser 14,06, — wässrige Feuchtigkeit 9,37, — fettes Öl, narkotischen Stoff und Verlust 7,81, — (Mag. d. Pharm. 1826. Aug. 158.) (Vergl. auch: Johns chem. Tab. d. Pflanzenr. 23. — Journ. de Phys. LXXXIV. 325.)

Möhre, gelbe (*Daucus Carota*, var. *sativa*). In dem aus dem frisch gepressten Saft bereiteten Extracte: Schleimgucker mit Äpfelsäure und Amylum 93,71, — vegetab. Erweich 4,35, — fettes und äther. Öl 1,0, — Carotin 0,34. — Die Asche enthielt Calcium-, Alum- und Eisenoxyd. (Wackenroder im Taschenb. für Scheidk. 1828.)

*Momordica elaterium*. S. Felsgurke.

Moos, isländisches (*Lichen islandicus*): Helenin 8,00, — modif. Helenin (Flechtenschleim) 40,00, — im Wasser u. Weingeist aufl. Extract, 10,00, — grünes Harz, effigl. Kaliumoxyd, f. pflanzenf. Calciumoxyd, bepläufig 1,50, — salpeters. Kaliumoxyd 1,00, — phosphors. Calciumoxyd, Magniumoxydsalz, pflanzenf. Mangan- und Eisenoxyd, Siliciumoxyd, bitterer Stoff, pflanzenf. Ammoniak, zus. bepläufig 0,50, — unaufl. Th. 37,50. — (John in seinen chem. Schr. VI. 47.) — Berzelius fand: Syrup 3,6, — f. weins. Kaliumoxyd, mit weins. u. phosphors. Calciumoxyd 1,9, — in Wasser und Alkohol nicht, wohl aber in Alkalien aufl. bitteren Stoff 3,0, — grünes Wachs 1,6, — Gummi 3,7, — extractartigen Farbstoff 7,0, — Moosstärke-mehl 44,6, — stärke-mehlartiges Skelett 36,2. — (Zuwachs 1,6.) — 100 Th. Moos gaben 2,10 Asche, die viel carbonf. Calciumoxyd und Siliciumoxyd, etwas phosphors. Calciumoxyd und Eisenoxyd und Spuren von Kaliumoxyd enthielt. (Am eben a. O. S. 49.)

Morcheln (*Helvella mitra* L., mühenähnlicher Faltenschwamm).

Sie verlieren im Trocknen 0,877 ihres Gewichtes an Wasser. — Getrocknet enthalten sie: fettes Morcheltalg 1,0, — Morchelhöl 3,0, — Morchelsucker 2,0, — phosphorf. Kalkumoryd und pilzf. Ammoniak 8,0, — Cyweißstoff 1,2, — gummigten Schleim 5,4, — thier. vegetab. Extract nebst etwas schwefels. und salzf. Alkalisalzen und freyer Pilzsäure und Milchsäure 29,4, — fette Morchelsubstanz (Braconn. Gangin) 39,6, — Wasser 10,4. — Die Asche enthält: Spuren von Calciumoryd, sehr wenig schwefels. und salzf. Salz; carbonf. Calciumoryd mit Spuren von Magniumoryd, phosphorf. Calcium, Eisen- und Manganoryd, und Kupfer, vielleicht auch Jod. (Schradet in Schweigg. Journ. f. Chem. u. Phys. XXXIII. 42.)

**Morus tinctorum**, f. Gelbholz.

**Moschus moschiferus**, f. Bisam.

**Mucor septicus**, f. Schimmel, faulender.

**Multheerstrauch** (*Rubus Chamaemorus*). In den Blättern: talgartige Substanz 2,4, — festes u. weiches Harz 4,7, — Gerbestoff 7,3, bitterer Extractivstoff 15,2, — süßliches Gummi mit Extractivstoff 13,5, — Stärkmehl und Gummi 5,4, — vegetab. Faser 51,5. (Wolffgang in d. nord. Blätt. 1, 306.)

**Mumien** (s. Buchn. Rep. d. Pharm. XV. 247.)

**Muscheln**. Die Perlmuttermuschel (v. *Mytilus margaritiferus*), so wie die Schalen der Flußmuschel (*Mya pictorum*) und der Napfschnecken (*Patella*) enthalten wenig carbonf. Calciumoryd mit viel verdichteter gallertartiger thierischer Substanz. — Die Porzellanmuscheln (*Voluta*, *Cypraea* u. s. w.) enthalten viel carbonf. Calciumoryd und wenig thierische Materie der erwähnten Art. (Hatchett in Johns Chem. Tab. d. Thier. 133.)

**Muskatblüthe** (von *Myristica moschata* od. *tomentosa*?): wenig flüchtig. Öl, — viel fettes, wohlriechendes, nur im Äther, nicht im Alkohol aufl. gelbes Öl, — fettes rothes auch im Alkohol aufl. Öl, Amidin ähnlichen Stoff, wenigstens  $\frac{1}{3}$  der Substanz ausmachend, — sehr wenig Holzfaser. (Henry in Tromsdorffs Journ. f. d. Pharm. X. St. II. 68.)

**Muskatnuss** (von *Myristica moschata*): weiße unaufsl. Materie (Stearin) 24,0, — gefärbte butterartige (Olain) 7,6, — flüchtiges Öl 6,0, — Säure, bepläufig 0,8, — Stärkmehl 2,4, — Gummi (natürl. oder gebild.) 1,2, — hölzigen Rückstand

54,0, — Verlust 4,0. (Bonastre in Buchn. Rep. d. Ph. XVIII. 101.)

Muskeln, f. Fleisch.

Mutterkorn, f. unter Weizen.

*Mya margaritifera*, f. Muscheln und Perlen.

*Mya pictorum*, f. Muscheln.

Myrrhen (von Amyris Kataf). Im Harze: in Alkohol und Äther aufl. Harz 60, — wässriges Extract 10, — gummischleimige Substanz 26, — Öhl 20. — (Zäniße im Berl. Jahrb. f. d. Pharm. 1816. 240. Buchn. VI. 398.) — Brandes fand: im Weingeist und Äther aufl. Harz 22,24, — im Äther nicht aufl. Harz 5,56, — flüchtiges Öhl 2,60, — Gummi mit Spuren von *Phytenmacolla* und benzoes., äpfels., phosphorf. und schwefels. Kalium- und Calciumoxyd 54,38, — Bafforin 9,3, — Äpfelsäure, Benzoesäure und Essigsäure, größtentheils am Kalium- und Calciumoxyd gebunden, 0,60, — f. äpfels. Calciumoxyd u. benzoes. Kaliumoxyd 0,16, — schwefels. und äpfels. Kalium- und Calciumoxyd 0,60, — Unreinigkeiten 1,60, — Verlust 2,94. — (Im Taschenb. f. Scheidk. 1819, 51.) (Vergl. auch Johns chem. Tab. d. Pflanzent. 33.)

*Myrica cerifera*, f. Wachsbäum; *cordifolia*, f. unter Wachs.

*Myristica*, f. Muskatnuß.

*Myrospermum peruvianum*, f. Balsam, peruanischer.

*Myroxylon peruvianum*, f. Balsam, peruanischer.

*Myrtus Pimenta*, f. Pfeffer.

Nachtschatten, brüstiger (*Solanum mammosum*). In der Frucht (Jungfernbrust genannt): Äpfelsäure, — äpfels. Solanin, — Gallussäure, — Gummi, — gelbes Pigment, — bitterer, Göl erzeugender Stoff, ähnlich dem der Hülsenfrüchte, — etwas flüchtiges Öhl, — Holzaser, — einige Mineralsalze. — (Mag. d. Pharm. 1825. Sept. 262.)

Nachtschatten, wolkrautblättriger (*Solanum verbascifolium*): Solanin, — Cyweiß, — Gummi, — gelber Farbestoff, — Äpfelsäure (?) — Extractivstoff, — Ammonialsalz, — salpeters. Kaliumoxyd, — salzf. Kaliumoxyd. — Die Asche lieferte: carbonf., salzf. und schwefels. Kaliumoxyd, — schwefels. Calciumoxyd, — Spuren von Silicium- und Eisenoxyd. — (Mag. d. Pharm. 1827. März. 242.)

**Nachtschatten** (*Solanum pseudoquina*). In 100 Theilen der Rinde: bitterer fiebervertreibender Stoff 8,33, — harzige Materie 1,0, — wenig fette klebrige Substanz, — ziemlich viel thierische Substanz, mit unteräpfels. Kalium- und Calciumoxyd, — wenig Stärkmehl, — Kleef. Calciumoxyd 5 bis 6,0, — viel carbonf. Calciumoxyd, — etwas Magniumoxyd, — Manganoxyd 0,1, — Eisenoxyd 0,1, — eine Spur phosphorf. Calciumoxyd, — viel Holzfaser. — (Bauquelin in Buchn. Rep. d. Pharm. XXII. 80; XXXI. 84.)

**Nägel**, s. Hörner.

**Narcissus Pseudonarcissus**, s. Narzissen.

**Narzissen**, gelbe (*Narcissus Pseudonarcissus*). In den Blumenblättern: harzigen gelben Farbstoff 6,0, — extractiven gelben Farbstoff 44, — Gummi 24, — Holzfaser 26. — (Caventou in Annal. de Chim. et Phys. IV. 321.) — Charpentier fand: Gallussäure, — Schleim, — Gerbstoff, — Extractivstoff, — salzf. Calciumoxyd, — Harz, — Holzfaser. — (Buchn. Rep. d. Pharm. XVIII. 149.)

**Nasenschleim**, s. Flüssigkeiten, thierische.

**Nellenpfeffer** (*Myrtus Pimenta*). In den Schalen des Samens: schweres äther. Öhl 10,0, — grünes schweres Öhl 8,0, — weißliche flockige Substanz 0,9, — gerbstoffhaltiges Extract 11,4, — gummiges Extract mit Gerbstoff 3,0, — in Alkalien aufl. Farbstoff 4,0, — Harz, in Alkohol und Äther aufl. 1,2, — unkrystallisirbar. Zucker 3,0, — Äpfel- und Gallussäure 0,6, — Feuchtigkeit 3,5, — Holzsubstanz 50,0, — salziger Rückstand 2,8, — Verlust 1,7, — Sahmehl? — Im Kern der Samen: Äther. Öhl 5,0, — grünes Öhl 2,5, — braune Flocken 3,2, — gerbstoffhaltiges Extract 39,8, — schleimiges Extract 7,2, — rothe, im Wasser unaufl. Substanz 8,8, — flockige weißliche Substanz 1,2, — unkrystallisirbaren Zucker 8,0, — Äpfelsäure und Gallussäure 1,6, — Feuchtigkeit 3,0, — häutige Überreste 16,0, — salziger Rückstand 1,9, — Verlust 1,8, — Sahmehl? — (Bonastre in Buchn. Rep. d. Ph. XXII. 94.)

**Nellenwurzel** (von *Geum urbanum*): äther. Öhl 0,039, — Harz 4,000, — in Wasser und Alkohol aufl. Gerbstoff 10,000, — im Wasser und Alkohol unaufl. Gerbstoff mit einer Spur von salzf. Salze 31,000, — tragantartiger Stoff 9,200, — gummihähnlicher und extractiver Stoff 15,800, — Wurzelfaser mit einer



Spur Schwefel 30,000. — (Trommsdorff in f. n. Joura f. Pharm. II. St. I. 53.)

Nerven, f. Gehirn.

**Kessel, purpurrothe** (*Lamium purpureum*). Im grünen Saft der frischen Pflanze: Wasser 95,83, — gummiger Extract 1,39, — Eiweißstoff 0,07, — Extractivstoff mit f. Äpfel. Kalium- und Calciumoxyd 0,694, — harziges Wachs 0,20, — grünes Wachs 0,07, — salpeters. Kaliumoxyd 0,27, — eiweißstoffartige Substanz des grünen Saftmehls 0,694, — schwefel. und phosphors. Calciumoxyd, salz. Alkali, und Verlust 0,782. — (John in f. Chem. Schr. IV. 165.)

*Nicotiana Tabacum*, f. Tabak.

**Nieren** (des Ochsen) enthalten die Bestandtheile der Leber, aber etwas weniger Eiweiß und mehr salzige Theile, als die Leber, und außerdem eine osmazomähnliche Substanz und ein Kaliumoxydsalz, dessen Säure noch nicht näher bestimmt ist. (Berconnot in Annal. de Chim. et Ph. X. 199.)

**Nießwurz, schwarze** (*Helleborus niger*): flüchtiges Öl, — fettes Öl, — harzige Materie, — Wachs, — eine flüchtige Säure, — Bitterstoff, — Schleim, — Aluminiumoxyd, — galtsüß. Kalium- und Calciumoxyd, — Ammoniaksalz. (Jeneulle und Capron in Buchn. Rep. d. Pharm. XII. 231.)

*Nymphaea alba*, f. Seeblume, weiße.

**Oberhaut** (Epidermis). a) Menschliche: verhärteten Eiweißstoff 93 bis 95, — Mucus mit Spuren (gallertartiger?) thier. Materie 5, — Milchsäure, milchf., phosphors. und salz. Kaliumoxyd, schwefel. und phosphors. Calciumoxyd, Ammoniaksalz, Spuren Mangans (?) und Eisenoxyd, zus. 1,0, — weiches Fett 0,50. — b) bei fränkhafter herpetischer Affection: verhärteten Eiweißstoff 92 bis 93, — Mucus durch Verdünsten unaufsl. werdend mit gallertartigem Mucus, welcher Gallustinctur fället, 6 bis 7, — freie Milchsäure, und die oben angezeigten Salze, aber kein Mangan, 1, — weiches Fett 0,75 bis 1. (John in seinen Chem. Schr. VI. 95 und 97.)

**Ohrenschmalz**: fettes Öl (dem Gallenöl ähnlich), — eiweißartiger thierischer Schleim, — färbende Substanz (der in der Galle enth. ähnlich, — Sodiumoxyd und phosphors. Calciumoxyd. (Fourcroy System d. Chem., deutsche Übers. v. Wolff. 335.)

**Öhlbaum** (*Olea europaea*). In den Blättern: bittere sauer reagirende Substanz, — schwarzes Harz, — eigenth. krystallisirb. das Fieber vertreibende Substanz, — Gummi, — grüne Substanz (Chlorophyll), — Gerbestoff, — Gallussäure, — Mineralsalze. (Pallas im Journ. de Pharm. Déc. 1827. 604. — Mag. f. Pharm. 1828. Jänn. 53.) — Pelletier fand: Fett, — Chlorophyll, — Pflanzenwachs, — gefärbte bittere Substanz, — Gallussäure, — Äpfelsäure, — Gummi, — Holzfaser — (Journ. de Pharm. IX.) — Ferrat fand in den frischen Blättern: holzige Theile über 50,0, — Extractivstoff, zum Theil oxydirt, über 20,0, — harzartige Substanz 25,0, — Schleim 8,3, — Aschenrückstand 5,5. — (Bulletin de Pharm. III.)

**Öhlseennich**, Cumpfs und Wald: (*Selinum palustre et sylvestre*): flüchtiges Öl, — festes Öl, — kleebriges Harz, — bisweilen Chlorophyll, — Gummistoff, — Farbestoff, — eigenthümliche Säure, — phosphor. Calciumoxyd, — Holzfaser. (Peschier im Taschenb. f. Scheidk. 1827)

*Olea europaea*, s. Ölbaum.

**Opium**, s. Rohn.

**Opebalsam**, lufttrockener (von *Myroxylon peruiferum*, oder *Amyris gileadensis*): trockenes Harz 88,0, — Benzoesäure 12,0, — ätherisches Öl 0,2. — (Trommsdorff in s. n. Journ. f. Pharm. II. Et. I. 80.)

**Opopanax** (v. *Pastinaca Opopanax*): Harz 42,0, — Gummi 33,4, — Holzfaser 9,8, — Stärkmehl 4,2, — Extractivstoff 1,6, — Äpfelsäure 2,8, — Gaultschene Spuren, — Wachs 0,3, — flüchtiges Öl und Verlust 5,9. — Die Asche enthielt: carbonf. Calciumoxyd, Siliciumoxyd, carbonf., schwefel. und saig. Kaliumoxyd. (Pelletier in Buchn. Rep. f. Pharm. XVIII. 127.)

**Orchis**, s. Salep.

**Orlean** (v. *Bixa Orellana*). Im käufl. Orlean: Harz, mit scharfem riechenden Princip 28,0, — Pflanzenschleim 26,5, — Faserstoff 20,0, — gefärbter Extractivstoff 20,0, — eigenthüml., dem Schleim und Extractivstoff ähnliche Substanz 4,0, — Aroma, eine Spur und Verlust 1,5. — In der Asche: schwefel. Alkali, schwefel. und phosphor. Calciumoxyd, Eisen- und Siliciumoxyd 4,55. — (John in s. chem. Schr. II. 76.)

**Ornithogalum caudatum**, s. Meerzwiebel, falsche.

Reisner's Chemie V. 2. Abth.

*Oriza sativa*, s. Reis.

*Paeonia officinalis*, s. Pöonie.

**Pöonie** (*Paeonia officinalis*). In der frischen Wurzel: Wasser 67,94, — Sahmehl 13,86, — Kees. Calciumoryd 0,76, — Holzfaser 11,46, — fettige Substanz 0,26, — krystallif. Zucker 2,80, — freye Phosphor- und Äpfelsäure 0,20, — phosphor- und äpfel. Calciumoryd 0,98, — Gummi und Gerbestoff 0,12, — animal. veget. Substanz 1,6, — äpfel. Kaliumoryd 0,06, — schwefelsaures Kaliumoryd 0,02. — (Morin im Journ. de Pharm. X. — Buchn. Rep. d. Pharm. XIX. 76.)

**Pancreatischer Saft**, s. Flüssigkeiten, thierische.

*Papaver orientale*, s. Mohn.

» *Rhoeas*, s. Maltzrose.

» *somniferum*, s. Mohn.

**Papayabaum** (*Carica Papaya*): thierische Substanz, — weißartige Substanz, — zuckerige Substanz (?), — Wasser, — phosphor. Calciumoryd, — fettige Substanz, — Ammoniak-salz (?). (Vauquelin in John's chem. Tab. des Pflanzen-reiches. 43.)

**Pappel, schwarze** (*Populus nigra*). In den Knospen: flüchtiges Öl, — eßigl. Ammoniak, — salz. Ammoniak (?), — gum-miges Extract, — Gallussäure, — Äpfelsäure, — fettes Öl, — Eiweißstoff und Harz. (Vellierin im Taschenbuch für Scheidk. 1824.)

**Parabo-Rinde** (unbek. Ursprungs): Gummi, — Harz, — im Wasser aufl. Färbestoff, — rother Färbestoff, — Wachs, — Caoutchouc, — bitteres Princip, — Keesaures Calciumoryd. — (Henry im Taschenb. f. Scheidk. 1826.)

*Parmelia ciliaris*, s. Haarflechte.

*Pastinaca Opopanax*, s. Opopanax.

**Perlen** (v. *Mya margaritifera*). Sie enthalten die Bestandtheile der Perlmutter, und bestehen aus abwechselnden Lagen von carbonf. Calciumoryd und dünnen thierischen Häuten. (Siehe unter Muscheln.)

*Peziza nigra*, s. Becherschwamm, schwarzer.

**Pfeffer, äthiopischer** (v. *Unona concolor*): ätherisches, schweres, wohlriechendes Öl 6,25, — scharfes Harz, Amplum n. f. w. 93,76. (Birey in Buchn. Rep. d. Ph. XVIII. 318.)

**Pfeffer, langer** (*Piper longum*): Piperin, — festes, schar-

fest Fett, — wenig äther. Öhl, — extractive Materie, azothhaltige (d. der Subeben ähnlich), — gefärbtes Gummi, — Stärkemehl, — viel Bafforin, — äpfelf. Salz und andere Salze. (D u b l a n c in B u c h n. Rep. d. Pharm: XXII. 75.)

**Pfeffer, schwarzer** (*Piper nigrum*): scharfes, fett und flüchtiges Öhl, — extractive Materie (durch Gerbestoff fällbare), — Piperin, — Gummi, — Bafforin, — Ampium, — Äpfelsäure, — Holzfaser, — wenig Weinsäure, — Kal., Calc. u. Magniumoxydsalze. — (P e l l e t i e r in Annal. de Chim. et Phys. XVI. 337.) (Vergl. auch J o h n's Chem. Tab. d. Pflanzenr. S. 27.)

**Pfeffer, spanischer** (*Capsicum annuum*). In der rothen Samenhülle: eigenth. scharfer Stoff (*Capsicin*) 4,00, — reiner Extractivstoff 8,60, — Extractivstoff, mit Gummi 21,9, — gumartigen Stoff 9,20, — Wachs 7,60, — eiweißstoffähnl. Substanz 3,20, — Parenchym 28,0, — Feuchtigkeit 12,0. — (B u c h o l z in B u c h n. Rep. d. Ph. VI. 118.) — M a u r a c fand: schleimiges, scharfes Harz 1,8, — scharfen Extractivstoff 11,9, — Schleimstoff 21,2. — Die Asche enthielt: carbonf. und schwefelf. Kaliumoxyd, Siliciumoxyd, Calciumoxyd, schwefelf. Calciumoxyd und Eisenoxyd. (A. a. O.) (Vergl. auch B r a c c o n n o t in Annal. de Chim. et Phys. VI. 122.)

**Pfeffer, weißer** (die reife Frucht von *Piper nigrum*): Feuchtigkeit 12,50, — ätherisches Öhl 1,61, — Saftmehl 18,50, — Eiweißstoff 2,50. — Harz 16,60, — Gummi, mit Extractivstoff 12,50, — Rückstand (welcher eingeäschert Spuren von salzf. und schwefelf. Kaliumoxyd gab) 29,0, — Verlust 6,79. (L u e d im Taschenb. f. Scheidel. 1822. 81.)

**Pfefferling** (*Merulius Cantharellus*). Wasser, — Fungin, — Gelatin, — viel krystall. Zucker, — essigf., phosphorf. und pflanzenf. Kaliumoxyd, — Öhl, — Fettwachs, — scharfer Stoff, — freie Säure (der Essigf. ähnlich). — (B r a c c o n n o t in Annal. de Chim. LXXIX. 300.)

**Pfefferschwamm** (*Agaricus piporatus*): Wasser, — Fungin, — Eiweißstoff, — viel Fettwachs, — Gallerte, — essigf., phosphorf., pflanzenf. und salzf. Kaliumoxyd, — Zucker, — öhlige Substanz, — scharfer, sehr flüchtiger, giftiger Stoff. (B r a c c o n n o t a. a. O. 290.)

**Pflirsich** (*Amygdalus Persica*): (Siehe Band V. 1te Abtheilung. S. 745.)

**Pflaumen** (*Prunus domestica*). (Siehe Band V. 1te Abth. S. 745.) — Das an derjenigen Gattung der Früchte, die man Mirabellen nennet, ausschwigende Gummi enthält: gummidige Substanz 12,50, — Prunin oder Cerasin 87,50. — (John in f. chem. Schr. IV. 19.)

**Phalaena Bombyx mori**, f. Seide.

**Phallus impudicus**, f. Stichtschwamm.

**Phaseolus vulgaris**, f. Bohne, gemeine.

**Phoenix dactylifera**, f. Dattelpalme.

**Phormium tenax**, f. Flachs, neuseeländischer.

**Pichurimbohne** (*Laurus* (*Ocotea*) *Pichurim*): flüchtiges Öhl 3,0, — butterartiges, fettes Öhl 10,0, — Stearin 22,0, — kleebriges Harz 3,0, — braune färbende Materie 8,0, — Saponöl 12,0, — auß. Gummi 12,0, — tragantähnl. Gummi 1,2, — Säure, mit einer unbel. Substanz verbunden 0,4, — nicht krystallisirb. Zucker 0,8, — salziger Rückstand 1,5, — Perenchym 20,0, — Feuchtigkeit 6,0, — Verlust 1,1. (Bonastre im Berliner Jahrbuch f. Pharm. XXVII. St. I. 160.) (Vergl. auch Berliner Jahrb. für Pharm. 1800. 68.)

**Pigment der Augen**, schwarzes: Augenschwarz, — Schleim. (Gmelin: Diss. inaugur. de pigmento nigro oculor. Göttingae 1812.)

**Pimpinella Anisum**, f. Anis, gemeiner.

» *saxifraga*, f. Bibernell, weißer.

**Pinus Abies**, f. Rothtanne.

» *balsamea*, f. Balsam, canadischer.

» *Larix*, f. Lärchenbaum.

» *sylvestris*, f. Föhren.

**Piper caudatum** und **Cubeba**, f. Cubeben.

» *longum*, f. Pfeffer, langer.

» *nigrum*, f. Pfeffer, schwarzer und weißer.

**Pisum sativum**, f. Erbse.

**Pitoya-Rinde**, f. unter China.

**Platanenbaum**, abendländischer (*Platanus occidentalis*). Im Milchsafft: Wasser, — nur in siedendem Alkohol auflösl. Harz, varwaltend, — Caoutchouc, — wenig gummöse Theile, — phosphors. und salzf. Salze. (John in seiner chem. Schr. IV. 7.)

**Platanus occidentalis**, f. Platanenbaum.

**Platterbse, Knollige** (*Lathyrus tuberosus*). In den Knollen der Wurzel: Wasser 65,58, — Stärkmehl 16,80, — krySTALL. Zucker 6,00, — Holzfaser 5,04, — animalisirte Materie 3,00, — Eymweiß 2,80, — Kees. Calciumoxyd 0,36, — ranziges Öl und fettwachsartige Materie 0,18, — phosphorf. Calciumoxyd 0,10, — schwefelf. Kaliumoxyd 0,04, — äpfelf. Kaliumoxyd 0,02, — phosphorf. Kaliumoxyd 0,02, — salzf. Kaliumoxyd 0,02, — riechendes Princip und Verlust 0,14. (Braccon in Buchn. Rep. f. Pharm. XVIII. 292.)

**Pollen**, f. Föhre, Rothtanne, Haselnuß, Tulpen.

**Polygala Senega**, f. Senegawurzel.

**Polygonum sagopyrum**, f. Buchweizen.

**Polypodium Filix mas.**, f. Farrenkraut, männl.

**Polypodium vulgare**, f. Engelfuß.

**Pomerange** (*Citrus bigaradia*). In der unreifen Frucht: flüchtiges Öl, — Schwefel, — Chlorophyll, — fette Materie, — Pesperidin, — Gerbestoff ähnliche Substanz und Spur von Gallussäure, — Citronensäure, — Äpfelsäure; — citronf. und äpfelf. Kalium- und Calciumoxyd, — Gummi, — Eymweißstoff, — unorg. Salze und Spuren von Silicium- und Eisenoxyd, — Holzfaser. (Lebreton im Mag. f. Pharm. 1828. Sept. 194.)

**Populus nigra**, f. Pappel, schwarze.

**Prunus armeniaca**, f. Aprikose.

**Prunus cerasus**, f. Kirsche.

**Prunus domestica**, f. Pflaume.

**Prunus domestica** (Reine Claude), (f. o. B. V. S. 745.)

**Prunus Padus**, f. Ahlkirsche.

**Psychotria emetica**, f. Brechwurzel.

**Pteris aquilina**, f. Adlerkraut.

**Punica Granatum**, f. Granatwurzelrinde.

**Purgirkörner** (*Croton Tiglium*). Die Körner bestehen aus: Häuten 36,0, — innerem Kern 64,0. — Der Kern enthielt: bitteren harzigen Stoff, verbunden mit einer Säure 27,5, — fettes Öl 32,5, — mehligte Materie 40,0. — Das Öl insbesondere enthält: bitteren harzigen Stoff 45,0, — fettes Öl 55,0. (Rimmo im Berlin. Jahrb. f. Pharm. Jahrg. XXVI. 2.) — Brandes fand im Samen: Crotonsäure, — Farbestoff, — Stearin, — Wachs, — Halbharz, — inulinartige Substanz, —

Gummi, — Kleber, — Gummoir, — Eyweiß, — Stärkmehl, — phosphorf. Calcium- und Magniumoryd, — Samenhülle und Faser, — wahrſcheinlich auch ein eigenthüml. Alkaloid. (Zaſchenb. f. Scheidel. 1825.) E. auch: Wunderbaum.

Purgirrußbaum, f. Brechnuß.

*Pyrus communis*, f. Birne.

*Pyrus malus*, f. Apfel.

Quaffia (*Quassia amara* und *excelsa*). Im Holz: Bitterſtoff, — im Alkohol unaufsl. Extractivſtoff, — Aeſ., ſalzſ. und ſchwefelf. Calciumoryd, — ätheriſches Öhl, eine Spur. — Die Rinde hat mehr flüchtige und mehr im Waſſer aufsl. Beſtandtheile. (Pfaſſ's Mat. medic. II. 21.)

*Quassia amara et excelsa*, f. Quaffia.

» *Symaruba*, f. Symaruba.

Quercitron (v. *Quercus tinctoria* und *nigra*), iſt noch nicht unterſucht, wohl aber das ähnliche Holz von *Morus tinct.*, ſiehe Gelbholz.

*Quercus Cerris et Robur*, f. Eiche.

» *Suber*, f. Kork.

Ratanhiawurzel (v. *Krameria triandra*): Gerbeſtoff 40,0, — Schleim 1,5, — Stärkmehl 0,5, — Holzfaser 48,0, — Waſſer 10,0. — (Vogel in Buchn. Rep. VII. 418.) — Gmelin fand: Gerbeſtoff 38,233, — ſüßen Stoff 5,666, — Schleim 2,466, — Stärkmehl 8,300, — Holzfaser 43,333. (A. a. O.)

Raute (Weinraute, *Ruta graveolens*). Im friſchen Kraut: ätheriſches Öhl, — grünes Saßmehl (aus grünem Harz, Eyweißſtoff und Pflanzenfaser beſtehend) — freie Äpfelſäure, — eine thieriſche, durch Galluſtinctur fällbare Subſtanz, — Extractivſtoff, — ſchwarzgraues Gummi, — Saßmehl beſonderer Art, — Waſſer, holzige Faser. (Mähl in Buchn. Rep. f. Ph. Ergänz. B 377.)

Raute, wilde (Erdrauch, grüner, *fumaria officinalis*): Waſſer, — beſondere thieriſche Materie, — Extractivſtoff, — Schleim, — Weinſäure, — Calciumoryd, — ſalzſ. Kaliumoryd, — grünes Saßmehl, — ſchwefelf. (und ſalzſ. Calciumoryd, — ſchmieriges Harz, — phosphorf. Calciumoryd, — ſchwefelf. Kaliumoryd, — Faser. (Rerf in Trommsdorff's Journ. d. Pharm. XX. St. II. 1811.)

Raven:Tsara, aromatiſcher (*Agatophyllum Ravensara*).

In den Blütern: dickgewordenes braunes, dem Gewürznelken-  
öl ähnliches ätherisches Öl, — Wachs, — Grünharz, — brau-  
ner Bitterstoff, — etwas freie Säure, — phosphorf. u. Klee-  
Calciumoxyd. — Die Asche liefert carbonf. und phosphorf. Cal-  
ciumoxyd. (Bauquelin in Annal. de Chim. LXXII. 306.)

Reine Claude (s. B. V. 1ste Abth. 745.)

Reiß (*Oryza sativa*). Im Reiß v. Carolina: Wasser 5,00,  
— Amylum 85,07, — Parenchym 4,80, — thierisch vegetab.  
Substanz 3,60. — unkrystallisirbarer Zucker 0,29, — gummig-  
ter, dem Amylum ähnlicher Stoff 0,71, — Öl 0,13, — phos-  
phorf. Calciumoxyd 0,40, — Spuren von phosphorf. Kal. und  
Calciumoxyd, salzf. Kaliumoxyd, pflanzenf. Kal. und Calcium-  
oxyd, Essigsäure und Schwefel. — Im Reiß v. Piemont:  
Wasser 7,00, — Amylum 83,80, — Parenchym 4,80, — thier.  
vegetab. Substanz 3,60, — unkrystall. Zucker 0,05, — gummig-  
ter, dem Amylum ähnlicher Stoff 0,10, — Öl 0,25, — phosphorf.  
Calciumoxyd 0,40, — Spuren von denselben Substanzen, die  
vorhin beim Carolina-Reiß angeführt wurden. (Braccon n.  
in Trommsdorff's u. Journ. II. St. II. 122.) (Vergl.  
auch Vogels Unters. in s. analyt. Vers. über Weizen ic. und  
Journ. de Phys. LXXXV, 124.)

Retinasphalt (aus dem bitumif. Holz) v. Borey: Pflanzens-  
harz 55, — Judenpech ähnliches Harz 44. — (Patkett  
in Gehlens n. allg. Journ. V. 316. — Von Halle: Sei-  
genharz ähnliches Harz 91, — Erdharz, welches dem Bern-  
stein verwandt ist 9. — (Bucholz in Gehlens N. allg.  
Journ. V. 299.)

Rhabarberwurzel (*v. Rheum palmatum*). Wasser 8,2, —  
Gummi 31,0, — Harz 10,0, — Extractivstoff, Gerbestoff u. Gallus-  
säure 26,0, — phosphorf. Calciumoxyd 2,0, — äpfelf. Cal-  
ciumoxyd 6,5, — Holzfaser 16,3. (Brande in Schweigg.  
Journ. N. N. II. 490.) — Gehlen fand: Seifenstoff 24,0,  
Harz 2,8, — wässeriges Extract 14,5, — Klee. Calciumoxyd  
9,0, — Rückstand 47,0, — Verlust 2,4. (Berlin. Jahrb. 1808.  
123.) — Gehlen fand ferner in der russischen Rha-  
barber (*Rheum Rhabarbarum*?): Seifenstoff 26,4, — Harz  
4,8, — wässeriges Extract 12,8, — Klee. Calciumoxyd 4,5,  
— faserigen Rückstand 49,5, — Verlust 2,0 — (a. a. O.) —  
Henry fand bey einer vergleichenden Untersuchung: daß die



russische und chinesische Rhabarber in ihren chem. Eigenschaften nahe übereinkommen, die französische hingegen weit mehr Gerbestoff, mehr Amylum und viel weniger Klee. Calciumoxyd enthält. Im Extract der achten Rhabarber fand er: fettes Öl, — gelbes eigenth. Farbestoff, — Gummi, — Stärkmehlartige Substanz, — f. äpfelf. Calciumoxyd, — schwefelf. Calciumoxyd, — ein Kaliumoxydsalz. (Journ. de Phys. LXXXIV. 344. — Buchn. Rep. d. Pharm. XVIII, 210.) — Hornemann untersuchte vergleichungsweise die russische und englische Rhabarber und die Rhapontikwurzel (v. Rheum Rhaponticum), und fand in der

Bestandtheile.	russischen Rhabarb.	englischen Rhabarb.	Rhapontikwurzel.
Rhabarbarin (Henry's) . .	9,59	9,17	2,19
Rhabarberstoff (Pfaff's) . .	26,04	14,37	10,16
Bitteres zusammenziehendes Extract (Gerbestoff) . . .	14,69	16,46	10,42
Oxygenirten Gerbestoff . . .	1,46	1,25	0,83
Schleim und Schleimzucker	10,00	8,33	3,54
Mit Kalilauge aus der Faser ausgezogene Substanz .	28,33	30,42	41,04
Kleesäure (?) . . . . .	1,04	0,83	—
Unaufgelöster Rückstand . .	14,58	15,42	8,54
Verlust beim Trocknen . . .	3,33	3,13	6,04
Verlust . . . . .	0,94	0,62	1,62
Rhaponticin . . . . .	—	—	1,04
Stärkmehl . . . . .	—	—	14,58

(Pfaff's Mat. med. VII, 164.)

*Rheum palmatum et Rhabarbarum*, f. Rhabarberwurzel.

*Rhododendron Chrysanthum*, f. Schneerose, florische.

*Ricinus communis*, f. Wunderbaum.

*Ribes*, *Grossularia*, f. Stachelbeeren.

*rubrum*, f. Johannisbeeren.

*Ringelblume* (*Calendula officinalis*). In der Blume: gummige ozothältige Materie mit Spuren von äpfelf. Calciumoxyd 2,500, — eigenth. Stärkmehlartige (durch Jod sich nicht bläuende) Materie 1,250, — bitterer Extractivstoff 19,130, —

salz. Kaliumoxyd 0,660, — äpfelf. Kaliumoxyd 5,450, — äpfelf. Calciumoxyd 1,475, — Äpfelsäure mit Extractivstoff 7,000, — Pflanzeneyweiß 0,625, — eigenth. glutinöse durch Gallustinctur nicht fällbare Materie (Calendulin?) 3,500, — gelbgrünes Weichharz 3,440, — Faser 62,500, — Spur äther. Öhl. — In den frischen Blättern: Gummi mit äpfelf. Calciumoxyd 0,39, — Extractivstoff mit salz. Kaliumoxyd 2,64, — amygdumartiger Schleim 0,05, — äpfelf. Calciumoxyd 0,83, — äpfelf. Kaliumoxyd 0,76, — salpeterf. Kal. 0,14, — Sweiß 0,21, — verhärtetes Sweiß 0,13, — Äpfelsäure mit Extractivstoff 0,67, — Wachs 0,35, — glutinöse Materie (Calendulin) 0,54, — Faser 6,90, — Wasser 86,39. (Seiger in Pfaff's Mat. med. VII, 201 u. 202.) — Stolge fand in den frischen Blättern: Wasser 87,917, — grünes Pflanzenwachs 0,866, — Sweißstoff 1,302, — äpfelf. Calciumoxyd 0,894, — schwer auf. Extractivstoff 0,243, — salz. Kaliumoxyd 0,361, — salpeterf. Kaliumoxyd 0,148, — leicht auf. Extractivstoff 3,008, — Äpfelsäure 0,597, — Gummi 0,282, — Myricin 0,023, — Calendulin 0,347, — Schleim 2,066, — Faser 1,862, — Verlust 0,084. — (Pfaff's Mat. med. VII. 203.)

*Rocella tinctoria*, f. Lachmusflechte.

*Roggen* (*Secale cereale*), f. Weizen.

*Rohrkassie* (*v. Cassia fistula*). Im Extracte der

	africanischen	amerikanischen.
Zucker . . . . .	61,00 ;	69,25
Gummi . . . . .	6,75 ;	2,60
Gerbestoffähnliche Materie . . .	13,25 ;	3,90
Blutenartige Materie . . .	Spuren ;	Spuren
In Äther auf. Färbestoff . . .	Wenig ;	Nichts
Verlust . . . . .	19,00 ;	24,25
	100,00 ;	100,00.

(Henry in Mag. f. Pharm. 1826. Oct., 73.)

*Rosa canina*, f. Hagebutte.

» *gallica*, f. Rose, Provinz.

*Rose*, Provinz. (*Rosa gallica*). In den Blumenblättern: fettartige Substanz, — flüchtiges Öhl, — Gallussäure, — Färbestoff, — Sweißstoff, — Tannin, — carbonf., phosphorf. u. salz. Kaliumoxyd, — carbonf. und phosphorf. Calciumoxyd, —

Silicium- und Eisenoryd. — Die weißen Rosen enthalten übrigens mehr Eisen als die rothen; folglich ist die Farbe nicht vom Eisen abhängig. (Cartier in Buchn. Rep. f. Pharm. XIII, 278.)

**Koßkastanie** (*Aesculus Hippocastanum*). **Banquetin** hat mehrere Theile dieses Baumes, und zwar in verschiedener Zeit untersucht, und folgende, für die Theorie der Vegetation wichtige Resultate gefunden: a) In den Blattknospen ohne Schuppen: Gerbestoff verbunden mit einer animalischen Substanz, die im Wasser wenig, im Alkohol gar nicht aufsl. ist. Gallussäure, — eine azothältige Substanz, die in der Hitze Ammoniak entwickelt, und wie Öhl stinckt, — wenig effigl. Kaliumoryd, — Holzfaser, — phosphor. Calciumoryd.

b) In den Schuppen der Blattknospen: zwei Harze, ein weiches grünliches, und ein festes rothbraunes, — viel Gerbestoff, — eine bittere dunkelbraune Materie, effigl. u. kleef. Calciumoryd, — vielleicht auch etwas zuckerige Materie.

c) In den Blättern: grünes Harz, — viel Gerbestoff mit bitterer Materie, — kleef. u. phosphor. Calciumoryd, — viel Holzfaser, — und thierisch-vegetabilische Materie. — In der Asche: carbonf. u. phosphor. Calciumoryd, Silicium und wenig Eisenoryd.

d) In d. Blumenblättern: gelbrothes Harz, — zuckerige Materie, — thierische Materie, — wenig Wachs, — phosphor. und wenig kleef. Calciumoryd, — Silicium- und Eisenoryd, — Holzfaser.

e) In den Staubfäden: gelbrothes Harz, — zuckerige Substanz, — viel Gerbestoff, — einige Salze (wegen geringer Menge unbestimmt). —

f) In den jungen Kastanien (gleich nachdem die Blätter abgefallen war): bitteres grünes Harz, — Gerbestoff, — Säure, — Eisenoryd, — Gummi (?) — salzf. Ammoniak, — Faser mit azothältiger Substanz.

g) In den äußern grünen Hüllen der Früchte: Gerbestoff, vielleicht mit Gallussäure, — Kaliumoryd, Calciumoryd, Schwefelsäure, Phosphorsäure, veget. Säure, — gefärbte bittere Substanz, — viel Harz, — Eisen- u. Manganoryd. — In der Asche: wenig Kaliumoryd, — carbonf. Calciumoryd, phosphor. Kal. und Calciumoryd, — Silicium- und Eisenoryd.

h) In den Scheidewänden der Zellen: phosphorf. Calciumoxyd, — freie Säure (Phosphorsäure) — Kaliumoxydsalz, — Schleim, — wahrscheinlich auch vegetab. Säure. — In der Asche: wenig phosphorf. Kaliumoxyd, phosphorf. Calciumoxyd, — carbonf. Calciumoxyd, — Kal., Silicium- und Eisenoxyd.

i) In der innern Schale der Kastanien: bittere Substanz, — viel Gerbestoff, — freie Säure (Phosphorsäure) — einige Calciumoxydsalze, — Harz, — Faser. (Annal. de Chim. LXXXII. 309. LXXXIII, 36.)

k) In der Rinde des Baumes: grünlich fettes Öl, — rothbraunes Harz, — gelber bitterlicher Farbstoff, — rother Farbstoff, — eisengrünender Gerbestoff, — Gummi, — organischsaures Magniumoxyd, — Holzfaser. (Pelletier und Caventou in Buchners Rep. f. d. Ph. XII, 217.) — Dümenil fand: Hartharz 6,51, — Gerbestoff 17,97, — gerbestoffhältiges Extract 10,94, — bitteres Extract 3,12, — Pflanzenfaser 65,23. (Überschuß 3,77.) (Taschenb. f. Scheidk. 1824, 1.)

l) In der weißen Substanz, welche durch Eintrocknung des herausgedrungenen Saftes auf der Rinde alter Bäume entsteht: carbonf. Calciumoxyd 36,50, — carbonf. Magniumoxyd 6,00, — carbonf. mit etwas effigf. Kaliumoxyd 4,00, — phosphorf. mit etwas salzf. Kaliumoxyd 3,00, — Chinagerbestoff, gummöse Theile, Magniumoxydverbindung und Spuren von Extractivstoff 12,00, — phosphorf. Calciumoxyd und Spuren von Eisenoxyd 1,00, — Wasser 37,00, Siliciumoxyd (vielleicht zufällig) 0,50, — (John in f. chem. Schr. VI. 22.)

Rohtanne (Pinus Abies). a) Im Befruchtungsstaube (Pollen): Wasser, nebst einer fade riechenden, flüchtigen Substanz, — gelblichweißes, nicht klebendes Wachs, bepläufig 2,25, — öhlige Substanz, eine Spur, — klebriges Harz 4,0, — f. äpfelf. Kal., Calc. und Magniumoxyd nebst gummösen, durch Gallustinctur fällbaren Theilen 6,00, — zuckerige Th. 4,50 bis 5,00, — wenig Extractivstoff, — käseartiger Eiweißstoff 4,00 bis 5,00, — Pollenin 75,25, — Schwefel (?) — äpfelf. Ammoniak, schwefels., salzf. u. phosphorf. Kaliumoxyd, phosphorf. Calciumoxyd u. Eisenoxyd 3,00. — (John in f. chem. Sch. V, 41.)

b) In den jungen Nadeln: Wasser, — viel holziges  
Theile, — viel verhärtete erweißartige Substanz, — Tannin  
(das Eisen grünend) — Spuren von Extractivstoff, — gummig.  
Theile, — Weinsäure, — Spuren einer weins. Verbindung.  
— Spur gallusf. Verb. (?) — wenig weißes Wachs und pfe-  
zlengrünes Harz (a. a. O. 73.)

*Rubia tinctorum*, s. Färberröthe.

*Rubus chamaemorus*, s. Mispelbeeren.

» *fruticosus*, s. Brombeeren.

Ruß, a) gemeiner Ofenruß: Uimin 30,00, — im Wasser  
aufl. thier. Substanz 20,00, — carbonf. Calciumoxyd mit we-  
nig carbonf. Magnesiumoxyd 14,66, — Wasser 12,50, — effig.  
Calciumoxyd 5,65, — schwefelf. Calciumoxyd 5,00, — effig.  
Kaliumoxyd 4,10, — kohlige Substanz 3,83, — phosphor.  
Calciumoxyd mit Eisenoxyd 1,50, — Siliciumoxyd 0,95, —  
effig. Magnesiumoxyd 0,53, — scharfen bitteren Stoff (Asboline)  
beisl. 0,50, — salzf. Kaliumoxyd 0,36, — effig. Ammoniak  
beisl. 0,20, — effig. Eisenoxyd, Spur. — b) der Lampen-  
oder Kienruß: Kohle 70,1, — Wasser 8,0, — Harz (Thom-  
stoffilem Harze ähnlich) 5,3, — schwefelf. Ammoniak 3,3, —  
Asphalt 1,7, — schwefelf. Calciumoxyd 0,8, — Quarzsand 0,6,  
— Uimin, beisl. 0,5, — schwefelf. Kaliumoxyd 0,4, — phos-  
phor. Calcium- und Eisenoxyd 0,3, — salzf. Kaliumoxyd, eine  
Spur. — (Braccon. in Mag. f. Pharm. 1826. Oct. 68.)

*Ruta graveolens*, s. Raute.

Sabadillsaamen (v. *Veratrum Sabadilla*): fette Materie  
(aus Glycerin, Stearin und Sabadillsäure bestehend) — Wachs,  
— s. gallusf. Veratrin, — gelbe färbende Materie, — Gummi,  
— Holzfaser. — Die Asche enthält: carbonf. Kal. und Calcium-  
oxyd, — phosphor. Calciumoxyd, — salzf. Kaliumoxyd, —  
Siliciumoxyd. (Pelletier u. Gaventou in Schweizg.  
Journ. f. Ch. u. Ph. XXXI. 183.) — Dr. Reißner fand  
im lufttrockenen Samen: fettes Öl (Glycerin) 24,20 — fetz-  
artiges fettes Öl (Stearin) 0,425, — Wachs (Myricin) 0,100,  
Sabadillin 0,576, — Harz 1,455, — Hartharz 8,425, — bitter-  
en Extractivstoff mit einer unbest. Säure 5,968, — süßen Ex-  
tractivstoff 0,650, — Extractivstoff durch Äuslaugung ausgezogen  
24,138, — Phytolaccin mit salzf. und pflanzenf. Kaliumoxyd  
1,112, — Kees. Magnesiumoxyd mit Bafforin 1,062, — Pflanzen-

zweifelf. Kal. und Calciumoxyd 26,8, — Extractivstoff mit gelbem Farbestoff, salzf. und essigf. Kaliumoxyd 4,2, — Harz 0,3, — eigenth. Wachs 0,9, — Eisenoxyd 0,2, — Aluminium u. Magnesiumoxyd 0,5, — holzige Faser 49,6, — Verlust 0,7. — Sand 1,2. — (Dufour in John's chem. Tab. d. Pflanzen. 20.)

**Saccharum officinarum**, f. Zucker.

**Saffor** (*Carthamus tinctorius*). In der Blüthe: rothen Farbestoff (*Carthamin*) 0,5, — Feuchtigkeit 6,2, — Sand u. Pflanzentheile 3,4, — eiweißstoffähnliche grünlichgelbe Substanz 5,5, — im Wasser aufl. Extract aus gelbem Farbestoff und schwefels. Kal. und Calciumoxyd 26,8, — Extractivstoff mit gelbem Farbestoff, salzf. und essigf. Kaliumoxyd 4,2, — Harz 0,3, — eigenth. Wachs 0,9, — Eisenoxyd 0,2, — Aluminium u. Magnesiumoxyd 0,5, — holzige Faser 49,6, — Verlust 0,7. — Sand 1,2. — (Dufour in John's chem. Tab. d. Pflanzen. 20.)

**Safran** (*Crocus sativus*): Wasser 10,0, — Gummi 6,5, — Eiweißstoff 0,5, — Polysphroit 65,0, — Wachs 0,5, — faserige Theile 10,0, — flüchtiges Öhl. (Bouillon Lagrange und Vogel in Annal de Chim. LXXX. 188.) — Aschossand: Wasser 10,0, — wachssähnliche Materie 4,0, — Gummi 10,4, — Pflanzenfaser 18,0, — balsamartige Materie 2,0, — Polysphroit 52,0, — ätherisches Öhl 1,4, — Verlust 1,2. — (Berlin. Jahrb. d. Pharm. 1818, 142.)

**Sagapenum** (v. *Ferula persica*?): äther. Öhl 3,733, — eigenthümliches Harz 47,910, — Halbharz 2,375, — Gummi mit äpfelf., schwefels. und phosphorf. Calciumoxyd 32,760, — Tragantstoff 4,480, — f. äpfelf. u. schwefels. Calciumoxyd und eine Spur Harz 0,800, — phosphorf. Calciumoxyd mit Spuren von Tragantstoff 0,275, — äpfelf. und schwefels. Calciumoxyd mit etwas Gummi 0,450, — Wasser 4,600, — fremde Beimischungen 4,300, — Ueberschuß 1,283. (Brandes in Trommsdorff N. Journ. f. d. Pharm. II. St. II. 101.)

**Salat, stinkender** (*Lactuca virosa*). Im eingedickten Milchsafte: im Wasser aufl. Bestandth. 51,25, — Wachs 8,75, — Harz 7,5, — Caoutchouc 22,5, — Verlust 10,0. (Pfaff u. Klink in Buchn. Rep. d. Pharm. XII. 265.) —

**Salbey** (*Salvia officinalis*): flüchtiges Öhl, — Extractivstoff, — ätherischer Stoff, — Gummi, — oxydierter Extractivstoff (?) — grünes Harz, — Eiweißstoff, — Äpfelsäure, — salpeters. Kaliumoxyd, — Holzfaser, — 27 p. C. Wasser. (Klink in Buchn. Rep. f. d. Pharm. Ergänz. Bd. 375.)

**Calep** (Orchis). Die Wurzellknoten der Orchisarten enthalten im frischen Zustande ein sehr unangenehmes Aroma und scharf-bittern Stoff, welche aber bey der Zubereitung des **Caleps** durch Kochen mit Wasser entfernt werden. Sodann enthalten sie nur Amylum und wenig Tragantstoff und Faser. (*Annal. de Chim.* LXXVII, 45. — *Pfaff's Mat. med.* VI, 91. — *Berlin. Jahrb. f. Pharm.* 1811.) — **Calep**, westindischer (Pfeilwurzel v. *Maranta arundinacea* u. *indica*): die Wurzel enthält: eigenth. ätherisches Öl 0,07, — Stärkemehl 26,00, — Parenchym 6,00, — Cyrciß 1,58, — gummiöser Extractivstoff 0,50, — salzf. Calciumoxyd 0,25, — Wasser 65,60. — (*Benzón in Buchn. Rep. f. Pharm.* XVI, 135.)

**Salicornia herbacea**, f. Glaschmalz, krautartiges.

**Salix alba**, f. Weide, weiße.

**Salmo Eperlanus**, f. Stint.

**Salvia officinalis**, f. Salbey.

**Sambucus nigra**, f. Holunder.

**Samenfeuchtigkeit**, menschl.: Wasser 90,0, — animalischer Schleim eigenth. Art 6,0, — Natriumoxyd 1,0, — phosphor. Calciumoxyd 3,0, — Spuren von salzf. und salpeters. (?) Calciumoxyd. (*Vauquelin in v. Grell's Chem. Ann.* 1794, St. X. 314.)

**Sandbüchsenbaum** (*Hura crepitans*). In dem Milchsaft: Glutin, — Blasenziehendes äther. Öl, — krystallisierbares scharfes Prinzip (alkalisch?) — f. äpfelf. Kaliumoxyd, salpeters. Kaliumoxyd, — äpfelf. Calciumoxyd, — Osmazom (?). (*Boussingault u. K. im Mag. der Pharm.* 1825. *Exp.* 279.) — In den öhligen Kernen des Samens: dickes fettes Öl (wie Ricinusöl) 51,11, — festes Fett 4,45, einweiskörniges Parenchym 38,89, — Gummi 1,11, — Feuchtigkeit 1,22, — salziger Rückstand 2,22. (*Bonastre im Mag. d. Pharm.* 1825. Jan. 67.)

**Saponaria officinalis**, f. Seifenkraut.

**Sassaparilla** (*Smilax Sassaparilla*). In der Wurzel: bitteres scharfes Harz 2,8, — extractive gummiartige Substanz 5,5, — Amylum 54,2, — Holzfaser 27,8, — Verlust 9,7. (*Canobbio in Giornale di Fisica.* Dec. II. 1421.) — *Pfaff* fand: Balsamharz 1,98, — trübenden Extractivstoff 1,55, — Chinabitterähnli. Extractivstoff 3,75, — gem. Extractivstoff 9,53,

— gummigten Extractivstoff 1,41, — Eiweißstoff 2,13, — Amylum eine Spur, — Holzfaser 75,00, — Feuchtigkeit 2,92, — Verlust 0,73. (Vfaff's Mat. med. VII.)

**Eaubohne** (Bohnenwicke, *Vicia Faba*). In der Bohne: Feuchtigkeit 15,63, — äußere Häute 10,05, — stärkeehlartige Faser und Pflanzenfaser 15,89, — Amylum 34,17, — thierisch-vegetab. Substanz 10,86, — Eiweiß 0,81, — im Alkohol außl. Extract 3,54, — Schleim 4,61, — phosphorf. Erden 0,57, — Verlust 0,29. — (Ginhof in Gehlens R. allg. Journ. VI, 136.) — Fourcroy und Bauquelin fanden: phosphorf. Kal., Calc., Magn. u. Eisenoryd, — Amylum, — thierische Substanz, — etwas Zucker — und in den Häuten viel Gerbestoff. (Annal. du Mus. d'hist. nat. VII, und Gehlens Journ. f. Ch. II. 387.) — Greif fand: Amylum 68, — Kleber 2, — Schleimzucker 10, — Eiweiß 2, — Schleim 3, — Verlust 15. — (Buchn. Rep. d. Pharm. XIV, 75.)

**Echafelhalim** wird eigentlich nur das Winterkannenkraut genannt, doch kommen oft andere Arten des Kannenkrauts unter diesem Namen vor. Die folgenden sind bereits analysirt: a) Winterkannenkraut (*Equisetum hyemale*): harziger Farbestoff, — Chlorophyll, — Phytoclorainon, — Wachs, — gelber extractiver Farbestoff, — Stärkemehl, — galluss. Calciumoryd, — Zucker, — Sorbusäure, — Pflanzenfaser, — Wasser. — In der Asche: schwefels. u. salzf. Kaliumoryd. (Diebold in Buchn. Rep. d. Ph. XXVIII, 366.) — John fand im trockenen Kraute: verflüchtbare und verbrennliche Th. 87,08, Asche 12,92, und diese Asche enthielt: Siliciumoryd 62,90, — carbonf., salz. u. phosphorf. Kaliumoryd 8,07, — phosphorf. Eisen- und Magnanoryd 2,42, — Calciumoryd 6,45, — phosphorf. Calciumoryd 9,68, — Kohle 8,06, — Verlust 2,42.) — John's chem. Tab. des Pflanzenr. 63.) — Auch Pictet fand viel Siliciumoryd. Es scheint also die An- oder Abwesenheit dieses Bestandtheils vom Boden abhängig zu seyn. (Annal. de Chim. XXXII.)

b) Flußkannenkraut (*Equisetum fluviatile*): Wasser 81,328, — Holzstoff 5,296, — Siliciumoryd 4,320, — Gallertsäure 2,264, — schwefels. Calciumoryd 1,220, — equiseff. Magniumoryd 1,100, — schwefels. Kaliumoryd 1,020, — extractivstoffartige Substanz, bepl. 1,000, — salzf. Kaliumoryd



0,980, — süßliche Substanz 0,860, — phosphorf. Calciumoxyd mit wenig Ethen 0,200, — Calciumoxyd mit Holzfaser und Siliciumoxyd 0,160, — essigf. Magniumoxyd 0,142, — fette Substanz mit Chlorophyll 0,080, — thier. durch Salzsäure rauh werdende Substanz 0,020, — phosphorf. Kaliumoxyd 0,010, — Fleck. u. equisetf. Calciumoxyd, equisetf. Kaliumoxyd u. Wachs, kleine unbestimmte Menge — salzf. Magniumoxyd? — (Bracconnot in Dingl. polyt. Journ. XXXI, 239.)

c) Sumpfkannenkraut (*Equisetum palustre*): verbrennlich u. verflüchtigbare Substanz 85,97, — Asche 14,03 — Die Asche enthielt: — Siliciumoxyd 53,75, — schwefelf. Calciumoxyd 3,12, — salzf. und phosphorf. Natriumoxyd 9,38, — phosphorf. Calciumoxyd 5,25, — Calciumoxyd 16,25, — Magn. und Eisenoxyd, wahrsch. mit Phosphorf. verbunden 1,22, — Verlust 10,00. (John in f. chem. Tab. d. Pflanzenr. 63.) — Bracconnot fand in der Asche von 100 Theilen der trockenen Pflanze:

	Kal. oxyd u. etwas Silic. oxyd.	Silicium- oxyd.	schwefelf. Calc. oxyd.	schwefelf. Kal. oxyd.
<i>Equisetum fluviatile</i>	0,00 ;	12,00 ;	3,39 ;	2,83 ;
» <i>hyemale</i>	0,72 ;	8,75 ;	0,00 ;	0,33 ;
» <i>arvens.</i>	0,30 ;	6,38 ;	0,00 ;	0,37 ;
» <i>limosum</i>	Epur ;	6,50 ;	3,30 ;	2,20 ;

	salzf. Kal. oxyd.	carbonf. Calc. oxyd.	Magn. oxyd.	phosphorf. Calc. und Eisenoxyd.
<i>Equisetum fluviatile</i>	2,72 ;	1,46 ;	0,66 ;	0,55
» <i>hyemale</i>	0,28 ;	0,93 ;	0,00 ;	0,80
» <i>arvens.</i>	0,22 ;	5,51 ;	0,46 ;	unbest.
» <i>limosum</i>	1,20 ;	1,50 ;	0,30 ;	unbest.

(Dingl. polyt. Journ. XXXI, 240.) (Vergl. auch oben Kannenkraut.)

**Echafgarbe** (*Achillea Millefolium*). In der Wurzel: äther. Öl 0,025, — Essigsäure 0,037, — Sauerstoff 0,967, — fester Extractivstoff 3,467, — Gummi, mit Äpfelsäure 8,400, — Weichharz, mit Chlorophyll 1,000, — Äpfelsäure, mit Spuren von Phosphorf. 0,133, — harziger Extractivstoff 0,067, — gerbstoffhaltiger Extractivstoff 2,167, — Extractivstoff, mit äpfel-

Kal. und Calciumoryd 2,500, — Harz 2,500, — Chlorophyll 0,050, — verhärt. Epweißstoff 3,100, — Künstl. Gummi 15,333, — gerbstoffhaltigen Extractivstoff 0,067, — Phytumacolla 4,000, — Kleber 3,667, — Pflanzenfaser 39,667, — Wasser 12,000, — Verlust 0,853. — Im trockenen Kraute: ätherisches Öl 0,048, — Essigsäure 0,024, — Schwefel, Spuren, — Epweiß, mit Spuren von Sahmehl 1,200, — salzf. u. salpeters. Kaliumoryd 2,200, — Partharz 0,600, — Extractivstoff, mit salzf., salpeters. und phosphor. Kaliumoryd 17,600, — gerbstoffh. Extractivstoff mit äpfelf. Kaliumoryd 2,750, — Gummi 3,550, Chlorophyll 6,878, — verhärt. Epweißstoff 2,000, — Künstl. Gummi 18,550, — Kleber 13,250, — Phytumacolla 2,500, — Faser 18,000, — Feuchtigkeit 9,000, — Verlust 0,030. — Die Asche enthält: Salzsäure, Schwefelsäure, Kal., Calc., Magn., Alum. und Siliciumoryd. (Bley im Magaz. f. Pharm. 1828. Dez. 389.)

Schafwasser, f. Flüssigk. thierische. Amnische Flüssigkeit.

Schalen a) der Auster: Calciumoryd 54,1, — Carbonsäure 44,5, — epweißartige Materie 0,5, — phosphor. Calciumoryd 1,2, — Aluminiumoryd 0,2 — (Überschuß 0,5.) (Bucholz u. Brandes in Trommsd. n. Journ. I. St. II, 204.) — Bauquelin fand: carbonf. Calciumoryd, — etwas phosphor. Calciumoryd, — Magn. und Eisenoryd. — (Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. V, 168.) — Die Schuppen, f. bey Schuppen.)

b) Des Seehasens (*Aplysia depilans*): carbonf. Calciumoryd mit einer Spur von phosphor. Calciumoryd und mürben Bindemitteln. (John in f. chem Schr. VI, 140.)

c) Des Humers (*Cancer gammarus*): Natriumorydsalze mit etwas Eisenoryd u. Jodsäure 1,50, — phosphor. Calciumoryd 3,22, — phosphor. Magniumoryd 1,26, — carbonf. Calciumoryd 49,26, — Wasser u. thier. Substanz 44,76. (Chevreul in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. N. II, 495.)

d) Des Taschenkrebse (*Cancer Pagurus*). Natriumorydsalze mit etwas Jodsäure 1,6, — phosphor. Calciumoryd 6,0, — phosphor. Magniumoryd 1,0, — carbonf. Calciumoryd 62,8, — Wasser und thier. Substanz 28,6 (a. a. O.) — Die Scheren des Krebse (v. *Cancer Pagurus*): carbonf. Calciumoryd 68,815, — phosphor. Calciumoryd 14,685, —

Reißner's Chemie V. u. Abth.

thierische Häute 16,500. (Göbel in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. R. IX. 442.)

e) Des Flußkrebses (Cancer astacus): carbonf. Calciumoxyd mit wenig salzf. Sodiumoxyd, Eisen- und Manganoxyd und färbende Materie 61,0, — phosphorf. Calciumoxyd 5,7, — knorpelartige Membranen 3,33 (Pachett.) — John fand carbonf. Calciumoxyd beyl. 66, — Membrane beyl. 33, — phosphorf. Calciumoxyd, — Spuren salzf. Verbindung, — eigenth. Pigment, — eisenhaltiges Manganoxyd (?) — (John in f. chem. Schr. III, 54. u. dessen chem. Tab. d. Thier. 131.)

Schellack, f. Gummilack.

Schierling (Conium maculatum): Extractivstoff 2,73, — gummitiges Extract 3,52, — Harz 0,15, — Eiweiß 0,31, — grünes Saamehl 0,80, — phosphorf., äpfelf. (oder weinf.) u. pflanzens. Calciumoxyd, salpeters., schwefels., salzf., phosphorf. und pflanzens. Kaliumoxyd, phosphorf. Magn., Eisen- u. Manganoxyd, Wasser und Verlust 92,49.) (Schröder im Mag. d. Ges. naturh. Fr. in Berlin 1811, 363.)

Schilddrüse, f. Drüsen,

Schildpatt (Schilddrüsenschale) bestehet fast ganz aus Hornsubstanz mit viel phosphorf. und wenig carbonf. Calciumoxyd. (Göbel in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. R. IX, 442.) — Es liefert 0,6 p. C. Asche. (Pachett in Scheerer's Journ. VI, 276 u. ff.)

Schimmel, faulender (Mucor septicus): funginartige Materie, — viel carbonf. Calciumoxyd, — Eiweißstoff, — thierische Materie, — gelbe fettige Materie, — effigf. Kaliumoxyd. (Beaumont in Ann. de Chim. LXXIX. 291.)

Schlangeholz (v. Strychnos colubrina). Das Holz enthält ähnliche Bestandtheile wie die Krähenaugen u. Ignatiunbehaare; jedoch mehr von der fetten Substanz und dem gelben Färbstoffe, und weniger Strychninsalz, und an die Stelle des Baserins und Amylums bloß Holzfaser. (Pelletier u. Caventou in Buchn. Rep. f. Pharm. VII, 213.)

Schlangenwurzel, virginische (Aristolochia Serpentaria): scharfes äther. Öl 0,50, — Harz 2,85, — Eisenstoff 1,70, — gummitiger Extractivstoff 18,10, — Pflanzenfaser 64,20, — Wasser u. Verlust 12,65. — (Bucholz in Berzel. Jahrb. f. Ph. 1808, 129.) — Chevallier fand: äther.

Öhl, — Amylum, — harzige Substanz, — gummigte Substanz, — Cyweißstoff, — gelbe, bittere im Halse reizende Substanz, — äpfels. und phosphorf. Kal. und Calciumorpd, — Eisen- u. Siliciumorpd. (Buchn. Rep. d. Pharm. XIII, 270.)

Schleim der Luftröhre, verhält sich wie Nasenschleim, s. d. A.

Schmelz der Zähne, s. unter: Knochen und Zähne.

Schminkebohne, s. Bohne, gemeine.

Schnäbel der Vögel, enthalten die Bestandtheile der Hörner.

Schneerose, sibirische (Rhododendron Chrysanthum).

In den trockenen Blättern: grünes Harz 6,5, — im Wasser u. Weingeist aufsl. bittere herbe Materie 37,6, — bloß in Alkalien u. Pflanzensäure aufsl. braune pulverige Substanz 13,9, — durch Kaliumorpdlaug ausziehbare Materie 22,4, — Holzfaser 18,7, — Verlust 9,9. (Stolze im Berl. Jahrb. f. Ph. 1817, 45.)

Schöllkraut, großes (Chelidonium majus): Pflanzengeweiß 3,40, — Gummi mit carbonf., salzf. u. schwefels. Kaliumorpd, phosphorf. Magniumorpd, schwefels. Calcium- und Siliciumorpd 3,20, — Bassorin 1,92, — thierisch-vegetab. Materie 2,00, — süßer Extractivstoff mit salpeters., schwefels. u. salzf. Kaliumorpd, citronens. Calciumorpd, freyer Äpfelsäure, äpfels. u. phosphorf. Magnium- u. Calciumorpd 9,08, — narcotischer Stoff mit salpeters., salzf. u. äpfels. Kaliumorpd 30,72, — reiner narcotischer Stoff 3,44, — Harz 6,20, — Holzfaser 37,00, — salzf. und schwefels. Kaliumorpd, Eisenorpd, salzf. Calciumorpd, Manganorpd, Siliciumorpd, carbonf. Calciumorpd, phosphorf. Magnium- und Aluminiumorpd 2,96, — Verlust 0,08. (Meier im Mag. f. Pharm. 1827. Dez. 380.) — Chevallier u. Laffaigne fanden (im Chelidonium glaucum). Im Saft: harzige dunkelgelbe bittere Substanz, — gummiharzige orangefarb. bittere Substanz, — citronens. und phosphorf. Calciumorpd, — freye Äpfelsäure, — salpeters. u. salzf. Kaliumorpd, — schleimige Substanz. — Cyweißstoff und Siliciumorpd. (Buchn. Rep. d. Ph. IV. 400.)

Schorf der Pferde (wie er beym Striegeln abfällt): phosphorf. Calciumorpd, — gallertartige Materie, — und zuweilen auch Harnstoff. — (Fourcroy und Vauquelin im Fourc. System d. chem. Kenntn. IV. 217.)

Schuppen, a) der Austerchalen: carbonf. Calciumorpd 87,

— verhärteter Mucus, in Form der Schuppen 10, — auf. Mucus, etwas salzf. Sodiumoryd, mit Spuren thier. Materie, phosphorf. Calciumorydes, Eisen- und Manganorydes (und carbonsf. Magniumorydes?) 3. (John in f. chem. Schr. VI. 104.)

b) der Fische, enthalten nach Hatchett: Hautsubstanz und phosphorf. Calciumoryd; nach Matthias auch phosphorf. Magniumoryd. (John's chem. Tab. d. Thier. 123.)

c) der Gürtelthiere, verhalten sich wie Hübner, siehe d. Art.

d) der Schlangen, enthalten nach Thomson: hornartige Haut und etwas Gallerte, aber kein phosphorf. Calciumoryd. — (John's chem. Tab. d. Thier. 115.)

Schwalbennester, indische: erweißähnliche Substanz, mit etwas Gallerte. (Siehe Schweigg. Journ. f. Chem. u. Ph. XXII. 315; und John's chem. Tab. d. Thier. 113.)

Schwalbenwurzel (*Asclepias Vincetoxicum*): eine vom Emetin verschiedene brechenenerregende Substanz, — Harz, — Schleim, — Sackmehl, — dickes, fettes Öl, — flüchtiges Öl, — Gallerte (pettische Säure), — Holzfaser, — äpfelf. Kal- und Calciumoryd, — Siliciumoryd, — Kees. Calciumoryd und andere Mineralsalze. (Feneulle in Buchn. Rep. d. Ph. XXIII. 479.)

*Scilla maritima*, f. Meerzwiebel.

*Scutellaria galericulata*, f. Tertianfschildkraut.

» *lateriflora*, f. Helmkraut, seitenblüthiges.

*Secale cereale*, f. bey Weizen.

Seebiume, weiße' (*Nymphaea alba*): Stärke, — Schleim, — Zucker, — Ullmin, — Holzfaser, — Salze, — eine azothhaltige Substanz, — ein braunes, scharfes, im Alkohol aufsl. Harz, — gelblichbraunes, scharfes, zum Theil flüchtiges Fett, — viel Gerbestoff und Gallussäure. (Morin in Schweigg. Journ. f. Chem. u. Ph. N. N. IV. 265.)

Sehnen, enthalten größtentheils verdickte Gallerte. Nach Fourcroy aber auch etwas phosphorf. Calciumoryd, — salzf. Kal- und Sodiumoryd. (John's chem. Tab. d. Thier. 9. 27, 71.)

Seide (rohe, gelbe): thierische Faser 74,280, — Pflanzengummi 21,000, — Harz oder Färbestoff 4,000, — flüchtiges Öl 0,210, — Fettwachs 0,500. — (J. A. F. D. in Dingl. Journ. XXIV. 364.) — Im Firniß der Seide (welcher gewöhnlich 23 p.C.

der Seide beträgt): färbende, röthlichbraune, im Wasser nicht aufl. Substanz 1,67, — Wachs 0,50, — etwas Öhl — (in 100 Theilen). (Roard in John's Chem. Tab. d. Thier. 128.) — Die Seidenwürmer u. Puppen enthalten: eigenthüml. Säure (Raupensäure), — Schleim, — fettes, gelbes Öhl, — Wasser, — gallertartige Substanz, — flüchtiges Laugensalz. (Chausfier in v. Crell's Chem. Ann. 1788. II. 517.)

**Seidelbastrinde** (v. *Daphne Mezereum*): Wachs, — scharfes Harz, — Daphnin, — freie Äpfelsäure, — äpfelf. Kaliumorpd, Calciumorpd, Magniumorpd, — gelbes Pigment, — süße Substanz, — Gummi, — braunrother Extractivstoff, — Holzfaser, — Siliciumorpd, — phosphor. Calciumorpd, — eine Spur phosphor. Kaliumorpd, — etwas Eisenorpd, — eine Spur Aluminiumorpd, vielleicht mit Äpfelf. verbunden. (C. S. Gmelin und Baer in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. R. V. 10.) — Die Asche enthielt: carbonf. Kaliumorpd, — wenig salzf. Kaliumorpd, — Spur, phosphor. Kaliumorpd, — viel carbonf. Calciumorpd, — etwas carbonf. Magniumorpd, — viel phosphor. Calciumorpd, — Spuren von Alum., Silic. und Eisenorpd. (A. a. O.) — (Die Rinde von *Daphne alpina* soll mehr Daphnin enthalten, als d. v. *D. Mezereum*. A. a. O.) — Das Fleisch der Beeren enthält: säuerlich bitterlichen Extractivstoff 4,2, — körnige Absonderung 0,2, — flockige Absonderung 0,2, — Schleim 1,5, — blaßrothes Sahmehl 0,6, — hülfigen Rückstand 10,9, — Wasser und Verlust 82,4, — keinen scharfen Stoff. (Celsusky in Pfaff's System d. Mat. med. III. 197.) — Die Hülle der Samen: flüchtiges, die Haut röthendes, scharfes Princip, — Harz, — Extractivstoff, — Gerbestoff, — Schleim, — Holzfaser. — Der Samen: scharfes, fettes Öhl 56,0, — Extractivstoff 0,5, — Schleim 2,0, — Stärkmehl 1,5, — Schalen 1,0, — Kleber 33,0, — Gyrweißstoff 1,5, — Verlust 4,5. — (Willert am angeführten Orte.)

**Seidenpflanze, syrische** (*Asclepias syriaca*). Im Milchsaft: Harz 22,1, — elastische Substanz 10,4, — vegetabilisch-glutinöse Substanz 3,3, — Extractivstoff 3,3, — Weinsäure, Gyrweißstoff und Wasser 60,9. — (John in dessen Chem. Schr. II. 35.)

**Seifenkraut** (*Saponaria officinalis*). In der Wurzel: Was-

ser. 13,0, — Extractivstoff 34,0, — schmieriges Harz 0,25, — eigenth. Gummi 33,0, — verhärteter Extractivstoff 0,25, — Faserstoff 22,25, — tragantähnlicher Stoff (?). (Bucholz im Taschenb. f. Scheidel. 1811.) — Bracconnot fand im eingedickten Saft: Saponin, mit wenig essigf. Kaliumoryd 73,0, — im Weingeist, aber nicht im Wasser, aufl. thierische Substanz, mit pflanzens. Kaliumoryd 27,5, — weißliche unbestimmte Materie 2,5, — Überschuß 3,0. — (Journ. de Phys. LXXXIV. 287.)

*Selinum palustre* und *sylvestre*, f. Öhlseich.

*Sellerie* (*Apium graveolens*). In den Blättern: ein ätherisches Öl, — ein fettes, schmieriges Öl, mit Chlorophyll, — Spuren von Schwefel, — Bassorin, — brauner, im Weingeist aufl. Extractivstoff, — gummöse Theile, — Mannaguder, — salpetr. Kaliumoryd, — salzf. Kaliumoryd. (Vogel in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. N. VII. 377.) (Vergl. Buchn. Rep. d. Ph. XV. 276.)

*Senefamurzel* (v. *Polygala Senega*): Harz 7,50, — besonders modificirtes Harz (Polygalin) 6,15, — Seifenstoff 26,85, — wässeriges Extract 9,50, — Pflanzenfaser 46,00, — Verlust 4,0. (Gehlen in Buchn. Rep. d. Ph. XI. 177; und Berliner Jahrb. f. d. Ph. 1804. 112.) — Pechier fand: zwei harzige Principen, — ein flüchtiges Princip von harzigem Ansehen (Polygalin), — eine im Wasser und Alkohol aufl. Substanz (Isolaun), — ein gummigtes Princip, — ein gelblich färbendes Princip, — Inulin, — ein besonderes alkalisches Princip, — eine neue Säure (Polygalsäure), — phosphor. Calciumoryd, — polygals. saures Eisenoryd, — Holzfaser. (Buchn. Rep. d. Pharm. XI. 172; und XII. 430.) — Feneuse fand: Färbestoff, — bittere Substanz, — Gummi, — pectische Säure, — Cyweiz, — ätherisches Öl, — fettes Öl, — f. äpfelf., mit etwas phosphor. und schwefelf. Calciumoryd und Siliciumoryd. — Die Asche enthielt: carbonf. und salzf. Kaliumoryd, — carbonf., schwefelf. und phosphor. Calciumoryd und Siliciumoryd. — (Mag. d. Pharm. 1826. Oct. 75.) — Dulong fand: nicht alkalische, scharfe Substanz, — Harz, — wachsartige Substanz, — (Thomson) Mucus, — gelben Färbestoff, — eine, durch Schwefelsäure roth werdende Substanz, — pectische Säure, — phosphor. Calciumoryd, — f. äpfelf. Kal. und Calciumoryd, — schwefelf. Kaliumoryd, — salzf. Kaliumoryd, — Eisen — (aber kein Polygalin). (Buchn. Rep. d. Pharm. XXVIII. 269.)

**Senffamen** (*Sinapis alba und nigra*): Wasser, — gelbes, scharfes, blasenziehendes Öl (beyläufig 20 p.G.), — freye Phosphorsäure und phosphor. Calc. und Magniumoryd (beyl. 5 p.G.), — braunes Harz, — mildes, fettes Öl, — wenig extractive (und schleimige?) Theile und schwefelf. Calciumoryd, — Spuren von phosphor. Eisenoryd, und phosphor. und salzf. Alkali, — Eisen- und Manganoryd (?), — unauflösliche Theile. (John in s. chem. Schr. IV. 160. — Thiedge in Trommsdorff R. Journ. f. Pharm. IV. St. II. 250.)

**Senna** (die Sennedälgen, alexandrinische, v. *Cassia acutifolia*): ein purgirender Körper, von den Eigenschaften des Cathartus, — färbende Substanz, — wenig Cyweißstoff, — viel Schleim, — fettes Öl, — flüchtiges Öl, — äpfelf. Kal. und Calciumoryd, — Äpfelsäure, — salzf. Kaliumoryd, — schwefelf. Kal. und Calciumoryd, — phosphor. und carbonf. Calciumoryd, — Siliciumoryd, — Holzfaser. — (Feneulle im Mag. f. Pharm. 1824. Apr. 74.)

**Senna** (*Cassia orientalis, s. acutifolia, s. lanceolata*). In den Sennedältern: Chlorophyll, — fettes Öl, — wenig flüchtiges Öl, — Cyweißstoff, — ein abführendes Princip (Cathartin), — gelber Färbestoff, — Schleim, — Äpfelsäure, — äpfelf. und weinf. Calciumoryd, — effigsaures Kaliumoryd, — mineralische Salze. (Lassaigne und Feneulle in Annal. de Chim. et Phys. XVI. 22.) — In den Sennedälgen fand Feneulle: Cathartin, — färbende Materie, wenig Cyweiß, — viel Schleim, — fettes Öl, — flüchtiges Öl, — äpfelf. Kalium- und Calciumoryd, — salzf. und schwefelf. Kaliumoryd, — carbonf., schwefelf. und bas. phosphor. Calciumoryd, — Siliciumoryd, — Holzfaser. (Rastn. Archiv f. d. ges. Naturk. I. 466.) — Im wässerigen Extract der Sennedälter fand Bracconnot: Cathartin 53,7, — braunrothes Gummi 31,9, — dem thierischen Schleim ähnliche Substanz 6,2, — effigsaures Calciumoryd 8,7, — pflanzenf. Calciumoryd 3,7, — Spuren von effigf. und salzf. Kaliumoryd (Zuwachs 4,2). (Journ. de Phys. LXXXIV. 281.)

**Sepia officinalis**, s. Sepientinte und Fischbein, weißes.

**Sepiendinte** (v. *Sepia officinalis*), der schwarze East: Cyweißstoff, — Gallerte, — ein schwarzes Pigment. (Reympt in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. IX. 372; X. 533.) —



**Prout** fand im getrockneten Caste: schwarzes Pigment 78,00, — thierisch-schleimige Substanz 0,84, — carbonf. Calciumoxyd 10,40, — carbonf. Magniumoxyd 7,00, — schwefels. und salzf. Alkali 2,16, — Verlust 1,60. — (Thoms. Ann. of Philos. V. 417)

**Serum**, f. Blutwasser, bey: Blut.

**Simarubarinde** (v. *Quassia Simaruba*): harziger Stoff, — flüchtiges Öl, — essigf. Kaliumoxyd, — Ammoniakalk, — Äpfelsäure und Gallussäure, — bitterer Stoff, — äpfels. und Klee. Calciumoxyd, — mineralische Salze, — Eisenoxyd, — Siliciumoxyd, — Uimin, — holzige Theile. — (Morin in Taschenb. f. Scheidel. 1824.)

**Sinapis alba et nigra**, f. Senf.

**Siphonia Cachuchu**, f. Gaoutchoucbaum.

**Scammonium** (von *Convolvulus Scammonia*). a) In Aleppischen: Harz 60, — Gummi 3, — Extractivstoff 2, — veget. und erdige Theile 35. — b) In dem von Smyrna: Harz 29, — Gummi 8, — Extractivstoff 5, — vegetab. und erdige Theile 58. — (Bouillon-Lagr. und Vogel in Buchn. Rep. f. d. Ph. Ergänz. 321; und Annal. de Chimie. LXXII. 66.)

**Smilax Sassaparilla**, f. Cassaperille.

**Solanum dulcamara**, f. Süßnachtschatten.

» *lycopersicum*, f. Liebesapfel.

» *mammosum* und *pseudoquina*, f. Nachtschatten.

» *tuberosum*, f. Kartoffeln.

» *verbascifolium*, f. Nachtschatten.

**Sommerzwiebel** (*Allium Cepa*). In der Zwiebel: weißes scharfes flüchtiges Öl, — Schwefel mit Öl, — viel anstreich. Zucker, — schleimige, glutenartige, thierisch-vegetabilische Substanz, — Essigsäure, — Phosphorsäure, — phosphor. und citrons. Calciumoxyd, — Wasser. (Fourcroy u. Barqueslin in Ann. de Chim. LXV. 161.)

**Sonnenblume** (*Helianthus annuus*). In der markigen Substanz des Stängels: Wässerigkeit 86,32, — Medulla, nahe 10,18, — Äpfelsäure mit etwas Citronensäure (?); gummiöse Theile, äpfels. Kallum- und Calciumoxyd 1,00, — salpeters. Kaliumoxyd, beyl. 1,50, — phosphor. Calcium- und Eisenoxyd,

und Spuren phosphorf., schwefels. und salzf. Alkali, bepf. 1,00. (John in f. chem. Schr. IV. 203.)

**Spargel** (*Asparagus officinalis*). In der Wurzel: Cyweiß, — Gummi, — eine Substanz, welche vom bas. effigf. Bleyoxyd gefällt wird, — Harz, — Zucker, — salzf., f. äpfels., effigf. und phosphorf. Kalium- und Calciumoxydsalze mit etwas Eisen, — (Asparagin und Mannazucker enthielt diese im October gesammelte Wurzel nicht). (Dulong im Mag. d. Pharm. 1827. Dez. 379.)

**Speichel**, f. Flüssigkeiten, thierische.

**Speichelseine**, f. Concretionen im Speichel.

**Speisebrei** (*Chymus*), ist nach Verschiedenheit der genossenen Nahrung sehr verschieden. Die Säure, die sich gewöhnlich darin findet, ist, u. Thénard, keinesweges eine feuerfeste, sondern durch fehlerhafte Verdanung aus den Nahrungsmitteln gebildete Effigssäure. (Johns chem. Tab. d. Thier. 33. 68.)

**Spigelia anthelmintica et marylandica**, siehe Spigelle.

**Spigelle** (amerikanisches Wurmtkraut, *Spigelia anthelmintica*). In den Wurzeln: fettes Öl, — flüchtiges Öl, — wenig Harz, — eine bittere Substanz, welche die wurmtreibende Eigenschaft zu besitzen scheint, — Schleimzucker, — Cyweißstoff, — Gallussäure, — äpfels. Kalium- u. Calciumoxyd, und mineralische Salze, — Holzfaser. — Die Asche enthielt: carbonf. und salzf. Kaliumoxyd, — schwefels., carbonf. u. phosphorf. Calciumoxyd, — Silicium- und Eisenoxyd. — Die Blätter enthalten: Chlorophyll mit einem fetten Öl, — Cyweißstoff, — bittere, Ekel erregende Materie, — viel Schleim, — Gallussäure, — äpfels. Kalium- u. Calciumoxyd, und Mineralsalze, — Holzfaser. (Feneulle im Mag. f. Pharm. 1823. Aug. 154.) — Ricord Madienne fand: In der Wurzel: eine fette Substanz, — Stearin (aber kein flüchtiges Öl), — Wachs, — wenig Harz, — Schleim, — Cyweißstoff, — Gallussäure, — carbonf. und salzf. Kaliumoxyd, — schwefels., carbonf. und phosphorf. Calciumoxyd, — Eisen- und Siliciumoxyd, — Holzfaser. In den Blättern: Chlorophyll, — flüchtiges Öl, — viel Schleim, — Wachs und Stearin, — Gallussäure, — eine schwärzliche gummiartige, nicht bittere, Ekel erregende Substanz, — Holzfaser, — Spuren von Kalium- und Calciumoxyd,

und andern Mineralsalzen. (Magazin für Pharm. 1828. Dezember 384.)

**Spigelle** (maryländisches Barmkraut, *Spigelia marylandica*).

In den Wurzeln: scharfe bittere Substanz und salzf. Ammoniak 4,89, — gerbestoffähnliche Substanz 10,56, — Harz und Fett 3,13, — Wurzelfaser und Fett 82,69. — In den Blättern: gerbestoffähnliche Substanz 17,20, — Harz 0,50, — Harz mit Chlorophyll 2,40, — Myricin 0,30, — salzf. und äpfelf. Kaliumoxyd, — äpfelf. Calciumoxyd 4,20, — Faser mit Cyaneis 75,20. (Wackenroder im Taschenb. f. Scheidk. 1828.)

**Spongia**, s. Korallengewächse.

**Sporne des Hahns u. dergl.** verhalten sich wie Hornsubstanz.

**Stachelbeeren** (v. *Ribes grossularia*). In den grüngrünen Beeren: viel Wasser, — unkrystallisirb. zuckerige Materie, — f. citronenf. und f. äpfelf. Kalium- und Calciumoxyd, — wenig harzige Theile, — Prunin oder Cerasin, — modific. Gummi, — Magnesiumoxydsalz, — Spuren von phosphorf. Kalium- und Magnesiumoxyd (und von salzf. Calciumoxyd?), — wenig (phosphorf.?) Eisenoxyd, — Ammoniak (wahrsch. an Äpfel- und Citronenf. geb., — faserige Theile. (John in f. chem. Schr. IV. 34.) (Vergl. auch Berard's Analysen in der ersten Abtheil. dieses V. Bandes. S. 745.)

**Stachelschwamm** (*Hydnum hybridum*, u. *repandum*). Im *H. hybridum*: Fungin, — Gallerte, — viel Champignonzucker, — Cyaneisstoff, — effigf. Kaliumoxyd, — phosphorf. Kaliumoxyd, — pflanzens. Kaliumoxyd, — Fettwachs, — braunes Öl, — färbende Substanz, — salzf. Kaliumoxyd. Im *H. repandum*: Wasser, — Fungin, — wenig animalische Materie oder Gallerte, — viel zuckerige Substanz, — viel effigf. Kaliumoxyd, — ein Kaliumoxydsalz mit eigenth. Säure, — wenig phosphorf. Kaliumoxyd, — eine andere Säure mit Kaliumoxyd verb., — öhlige Materie, — Fettwachs, — sehr flüchtiges scharfes Princip, — salzf. Kaliumoxyd. (Brac. in Johns Tab. d. Pflanzen. 45.)

**Stechapfel** (*Datura Stramonium*). Im frischen Kraut: Wasser 91,25, — grünes Sahmehl 0,64, — Cyaneisstoff 0,15, — trockene Faser 5,15, — gummige Substanz 0,58, — erdiger Niederschlag 0,23, — Eisenstoff 0,60, — Harz 0,12, — Verlust 1,28. (Promnitz in Buchn. Rep. f. d. Ph. I. 475.) — Im Samen: Wasser 15,10, — Phytenuacolla 4,55, — Cyaneis-

Stoff 1,90, — Gummi mit verschiedenen Salzen 7,90, — Wachs 1,4, — Halbharz 9,90, — fette Materie mit Grünharz 1,4, — fettes Öl 13,85, — dickflüssiges fettes Öl 0,80, — Schleimzucker mit Daturinsalz 0,80, — Glutenoïn 5,50, — gummiger Extractivstoff 6,00, — röthlichgelbe extractartige Materie 0,6, — Tragantstoff, Alumtumorpd und phosphorf. Calciumorpd 3,40, — häutige Siliciumorpd hältige Absonderung 1,35, — äpfels. Daturin 1,00, — essigs. und äpfels. Kaliumorpd, f. äpfels. Kaliumorpd und äpfels. Daturin 0,60, — Hälfensaser 22,0, — Verlust 1,89. (Brandes in Buchn. Rep. d. Pharm. VIII. 104.)

Steinkohle. Richter fand in 100 Theilen der schlesischen Steinkohle von

Erpharz.	Kohle.	Eisen-	Alu-	Cal-	Sil-
		orpd.	mium-	cium-	icium-
		orpd.	orpd.	orpd.	orpd.

Waldenburg . 1) 36,878; 57,993; 0,662; 0,657; 3,078  
Gleiwitz . . . 34,170; 62,640; 0,980; 2,310; 0,420; 2,210  
Lagiewitz u. Sabrze 36,070; 61,910; 0,440; 0,190; 9,130; 1,250  
(Richter über die n. Gegenstände d. Chemie. VI, 223. IX, 202. X, 265.)

Kirvan fand in 100 Theilen der

	Erdbarz.	Kohle.	Erden.
Kennelkohle aus Lancashire . .	21,68;	75,20;	3,10
Schieferkohle aus Ayrshire . .	32,52;	47,62;	20,00
Kohle von Whitehaven . . .	41,30;	57,00;	1,70
» » Wigan . . . . .	36,70;	61,73;	1,57
» » Swansey . . . . .	23,14;	73,53;	3,33
» » Leitrim . . . . .	23,37;	71,43;	5,20

(Kirwan's phys. Chem. Schr. II. 650.)

Thomson bestimmte bey vier Steinkohlenarten durch trockene Destillation die Menge der verflüchtigbaren Theile und der rückständig bleibenden Coaks, und durch Verbrennung der letztern die Asche. Er erhielt von 100 Theilen der

	Verflüchtigbare Theile.	Coaks.	Asche.
Baackkohle . . .	226,0;	774,0;	1,5
Splitterkohle . .	352,7;	647,3;	9,5
Kirschkohle . .	477,5;	522,5;	10,0
Fackelkohle . .	600,0;	400,0;	11,0

1) Hierzu noch 0,495 Manganorpd und 0,088 unbekanntes Salz.

(Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XXVIII. 126.) (Vergl. noch eine große Anzahl von dießfälligen Angaben in Johst chem. Tab. d. Pflanzenc. 73 u. ff. — Trommsd. N. Journ. f. Pharm. V. 1, 184.)

**Stephanszörner** (v. Delphinium Staphisagria): Delphinin 8,10, — Phyteumacolla mit schwefels., äpfels., salzf. und effigf. Kalium- und Calciumoxyd 30,67, — fettes, im Alkohol leicht auflösl. Öl 14,40, — fettes im Alkohol schwer auflösl. Öl 4,70, — fettwachsartige Materie 1,40, — Pflanzenenweiß 0,50, — verhärtetes Pflanzenenweiß 3,20, — Gummi mit Ethern von phosphor. und pflanzens. Calciumoxyd 3,15, — Stärkemehl 2,40, — Magniumoxyd, schwefels. Kalium- und Calciumoxyd 1,60, — schwefels. Calciumoxyd 0,55, — phosphor. Calcium- u. Magniumoxyd 3,62, — Faser 17,20, — Wasser 10,00, — (Zuwachs 1,49). (Brandes in Trommsdorffs N. Journ. f. Ph. III. St. II. 221). — Lassaigue und Januelle fanden: braunes bitteres Princip, — flüchtiges Öl, — Cyweißstoff, — thierische Materie, — Schleim und Schleimzucker, — f. äpfels. Delphinin, — gelbes bitteres Princip, — einige Mineralsalze. (Buchn. Rep. d. Pharm. XVIII. 335.)

**Sternanis** (Illicium anisatum). In den Schalen der Samen: Äther. Öhl 5,30, — Benzoesäure 0,20, — grünes fettes Öl 4,80, — Äpfelsäure, f. äpfels. Calciumoxyd u. Extractivstoff 8,40, — eigenth. im Äther unaufl. Harz 10,70, — gerbender Extractivstoff 3,20, — Extractivstoff 2,10, — Gummi 6,00, — gummöser Extractivstoff 7,60, — Amylum 19,80, — Faser 26,40, — Feuchtigkeit 8,40, — (Überschuß 2,90). — Im Samen Korn: ätherisches Öl 1,80, — fettes, im Alkohol schwer aufl. Öl 17,90, — talgartiges, im Alkohol leicht aufl. Öl 1,60, — Äpfelsäure, f. äpfels. Calciumoxyd und Extractivstoff 4,80, — eigenth. im Äther unaufl. Harz 2,60, — Extractivstoff 4,20, — bitterer Extractivstoff 2,10, — gummöser Extractivstoff 23,00, — Gummi 1,20, — Amylum 6,40, — Acet. Calciumoxyd 0,40, — Faser 29,40, — Feuchtigkeit 4,20, — Verlust 0,40. — Die Asche enthielt, außer den gewöhnlichen Bestandtheilen, Silicium-, Eisen-, Mangan- und Kupferoxyd (das letztere sogar auch im wässerigen Extract). (Dr. Reizner im Almanach f. Scheidk. 1818, 1. 1819. 1.)

**Sterndistel: Flockensblume** (Centaurea Calcitrapa). Im

**Extract des Krautes:** harzige Materie, — animalisirte Materie, — Gummi, — freie Säure, — essigf., schwefels. u. salzf. Kaliumoxyd und schwefels. Calciumoxyd. (Figuiet im Journ. de Phys. LXXXIV. 342.)

**Sternschnuppensubstanz** (vermeinte), (wahrscheinlich der Leich einer Schnecke): gallertartige Substanz 18,8, — thierische Substanz eine Spur, — phosphorf. Calciumoxyd u. organischf. Natriumoxyd 1,2, — Wasser 80,0. (Brandes in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. N. XIX. 389)

**Stint** (*Salmo eperlanus*). Im ganzen Fisch: phosphorhaltiges Oehl, — Gallerte, — thierischer Schleim, — Osmazom, — Eiweißstoff, — Faserstoff, — salzf. Ammoniak, — salzf. u. phosphorf. Kaliumoxyd, — carbonf. u. phosphorf. Calciumoxyd, — phosphorf. Magnesiumoxyd, — Eisenoxyd. (Morin im Journ. de Pharm. VIII. 61.)

**Stinz** (Meerstinz, *Stincus*: Eidechse, *Lacerta Stincus*). a) Im getrockneten Zustande: fettes, im Äther aufl. Oehl 4,6, — fettes, im Äther nicht aufl. Oehl 12,9, — Wallrath 0,8, — Osmazom 2,1, — Gallerte 38,9, — thierischer Schleim 3,6, — Eiweißstoff 2,5, — carbonf. Calciumoxyd 9,6, — phosphorf. Calciumoxyd 20,0, — Wasser 6,7, — (Zuwachs 1,7). (Dr. Weisner im Berl. Jahrb. f. d. Pharm. 1818, 63.)

**Stopfwachs** (Bienenkitt): Wachs 14, — Harz 57, — mechan. Verunreinigungen 14, — Säure und Verlust 15. (Bauquelin.) — Cadet hält die gefundene Säure für Gallussäure, und findet außerdem noch Benzoesäure. (Buchn. Rep. Ergänz. B. 200.)

**Stragel-Kaffee** (*Kaffeewicke*, *Astragalus baeticus*). Im Samen: Gummi, — Zucker, — Eiweiß, — Farbstoff, — Pflanzenfaser. (Trommsdorff im Berl. Jahrb. f. Pharm. Jahrg. XXV. Abth. 1.)

**Strychnos colubrina**, f. Schlangenhölz.

» *Nux vomica*, f. Krähenaugen.

» *St. Ignatii*, f. Ignatiusbohne.

**Styrax Benzoin**, f. Benzoe.

**Succinum:** öhlzerzeugendes Gas 1,40, — Bernstein säure 4,65, — Essig säure 1,15, — flüßiges Oehl 16,50, — zähes Oehl 24,00, festes Oehl 7,50, — vom Schwefeläther aufgelöstes Oehl 3,20, — kohliger Rückstand 29,50, — Verlust 2,10. (Drapiez)

in Pfaff's Mat. medica, VII. 234, siehe auch unter: Bernstein.)

**Sumpfsport** (wilder Rosmarin, *Ledum palustre*). In den Blättern: ätherisches Öl 1,56, — Blattgrün 11,40, — eisen-grünender Gerbestoff mit f. äpfels. u. essigs. Kaliumoxyd 6,80, — unkrySTALLISIRB. Zucker 3,00, — brauner Färbestoff mit äpfels. Kalium- und Calciumoxyd 4,60, — Gummi 37,20, — Extractivstoff 6,80, — Ullmin 4,00, — Faser 11,00, — Feuchtigkeits 6,00, — Verlust 7,64. (Dr. Meißner im Berlin. Jahrb. f. d. Pharm. Jahrg. XXVIII. Abth. 2.)

**Süßholz** (*Glycyrrhiza glabra*). Die Wurzel: Amylum, — Cyweißstoff, — eigenth. süße Substanz (Glycyrrhin), — phosphors. und äpfels. Calcium- und Magniumoxyd, — braunes scharfes Öl, — besondere krystallinische Materie (d. Asparagin ähnlich), — Holzfaser. (Robiquet in Buchn. Rep. d. Pharm. Ergänz. B. 305.)

**Süßholz** (stacheliges, *Glycyrrhiza echinata*): Glycin, zwei Varietäten, — gährungsfähige zuckerige Substanz, — bitterer krasender Extractivstoff, — Weichharz und Hartharz, — freie Säure, — pflanzens. Kalium- und Calciumoxyd (mit Magniumoxyd?), — phosphors. Calciumoxyd, — cyweißähnl. Stoff, — Amylum, — Pflanzenfaser und eine Spur von Gerbestoff. (Trommsdorff im Taschenb. f. Scheidk. 1827. 1.)

**Süßnachtschatten** (Bittersüß, *Solanum dulcamara*), die im Ofen getrockneten Stängel: eigenth. bittersüßer Stoff (Picroglycion) 21,817, — thierisch-vegetab. Materie 3,125, — gummiger Extractivstoff 12,029, — Kleber, mit grünem Wachs 1,400, — grünes Wachs, myrrhenartiges Balsamharz und eine Spur von Benzoesäure 2,740, — gummiger, vanillenartig schmeckender Extractivstoff, mit Amylum und schwefels. und pflanzens. Calciumoxyd 2,000, — Klee- und phosphors. Calciumoxyd, mit Extractivstoff 4,000, — Holzfaser 62,000. — (Pfaff in f. Materia medica. VI. 512.)

*Syringa vulgaris*, f. Flieder, spanischer.

**Tabak** (*Nicotiana Tabacum*). Im Saft der Blätter: viel Cyweißstoff, — f. äpfels. Calciumoxyd, — Essigsäure, — viel salpeters. und salzs. Kaliumoxyd, — rothe, im Wasser und Weingeist auflösbare Materie besonderer Art, — salzsaures Ammoniak — scharfes, flüchtiges, farbenloses Princip (Tabaksubstanz). (Wauqu. in Buchner's Rep. der Pharm. Erg. B. 310.)

**Tabascheer** (v. *Bambusa arundinacea*?) Siliciumorpyd 70,0, Kal. und Calciumorpyd und Pflanzengallerte 30. — (Bauqu. in Gehler's Journ. f. Ch. II. 112.) — John fand: Siliciumorpyd gegen 72, — wenig Calc., Alum. u. Eisenorpyd, — Pflanzensubstanz, — Wasser (?) — Verlust (wahrscheinlich Kal. oder Sodiumorpyd) über 20. — (John in f. chem. Schr. III, 13.)

**Tamarinde** (*Tamarindus indica*). Im Mark der Frucht: f. weinf. Kaliumorpyd 3,2, — Gummi 4,7, — Zucker 12,5, — Gallerte 6,2, — Citronensäure 9,4, — Weinsäure 1,5, — Äpfelsäure 0,4, — parenchymatöse Materie 36,5, — Wasser 36,5 — (Zuwachs 5,6.) (Bauquelin in Annal. de Chim. V, 92.)

**Tanacetum vulgare**, f. Wurmkraut, deutsch.

**Tanghinia madagascariensis**, f. Tanghinmandel.

**Tanghin-Mandel** (v. *Tanghinia madagasc.*): fettes Öl, — besondere neutrale krystallisirbare giftige Substanz, — braune, Hebrige, etwas saure Substanz, — Spuren von Gummi, — viel Pflanzeneiweiß, — Spuren von Calc. und Eisenorpyd. — (Henry d. S. in Kastn. Archiv d. ges. Nat. I, 497.)

**Tertianschildkraut** (*Scutellaria galericulata*). Im trockenen Zustande in 100 Th. schwefels. Calciumorpyd 3,3852, — äpfels. Calciumorpyd 0,6448.) (Herst in Trommsdorff's Journ. d. Pharm. XXI. St. II.)

**Teucrium Marum**, f. Katzenkraut.

**Thea Bohea und viridis**, f. Thee.

**Thee, brauner** (*Thea Bohea*): zusammenziehende Substanz 40,64, — Schleim und Gummi 6,24, — Gluten 6,24, — Faserstoff 44,79, — Verlust 2,09. (Frank in Scheerer's Journ. f. Ch. VI, 701.)

**Thee, grüner** (*Thea viridis*): zusammenziehender Stoff 34,58, — Schleim u. Gummi 5,94, — Gluten 5,73, — Faserstoff 51,25, — Verlust 2,50 — (a. a. O.)

**Thé de James** (v. *Ledum latifolium*), f. u. Rhenpost.

**Theerbaumharz** (v. d. Philippinen): Harz 61,285, — Unterharz 25,000, — freie Säure 0,524, — ätherisches Öl 6,250, — bitterer Extractivstoff 0,521, — Unreinigkeiten 6,420. — (Bonastre in Brandes Rep. f. d. Ch. II. 642.)

**Theer.** a) **Bergtheer**: bituminöses Öl 32,00, — Kohle 30,00, — ammoniakalisches Wasser 6,00, — Siliciumorpyd 7,00 — Aluminiumorpyd 0,75, — Eisenorpyd 1,25, — Manganoorpyd 0,50. — (Klaproth in f. Bept. 3. U. d. Min. III, 318.)



b) Theer der Theerschwelereyen und Verkohlungsanfallen:  
Harz, — flüchtiges Öl, — brenzl. Öl, — Essigsäure und  
Kohle.

Thran, s. u. Fett.

Thränenfeuchtigkeit, s. u. Flüssigkeiten, thier.

*Tilia europaea*, s. Linde.

Tollkraut (*Atropa Belladonna*). In d. Blättern: s. äpfel.

Atropin 1,512, — Kees. Kaliumoxyd 0,600, — äpfels. Kal. u.  
Calciumoxyd, salpeters. u. salzf. Kaliumoxyd, Spuren von Kies.  
Kaliumoxyd u. äpfels. Atropin 0,275, — äpfels. Magniumoxyd  
mit Spuren von Kees. Calciumoxyd 0,250, — Kees. Calciumoxyd  
mit phosphor. Calc. u. Magniumoxyd 5,237, — äpfels. Calcium-  
oxyd 0,600, — salpeters. Kaliumoxyd 0,300, — salzf. Kalium-  
oxyd 0,200, — schwefels. Kaliumoxyd 0,250, — Ammoniakfals,  
Essigsäure, Äpfelsäure, — Pseudotoxin 11,800, — Pseudotoxin  
mit salzf. Kaliumoxyd 1,100, — Pseudotoxin mit Kees. Kalium-  
oxyd u. äpfels. Atropin 0,900, — Pseudotoxin mit schwefels.  
und Kees. Kaliumoxyd und äpfels. Atropin 2,250, — *Phytoma-  
kolla* 6,900, — Eiweißstoff 4,700, — verhärteter Eiweißstoff  
6,000, — Atropin, — Chlorophyll 5,837, — Wachs 0,700, —  
Gummi 8,325, — Amylum 0,200, — Amylum mit phosphor.  
und Kees. Kaliumoxyd 1,500, — Faser 13,700, — Wasser  
25,500, — Verlust 1,814. — In der Asche: freies Kalium-  
oxyd, — carbonf., schwefels. Kaliumoxyd, — carbonf. Calc.  
und Magniumoxyd, — schwefels. Calciumoxyd, — Eisen-,  
Kupfer-, Silicium- und Aluminiumoxyd. — (Brandes in  
Bull. n. Rep. VIII, 304; IX. 68.) (Vergl. auch Melandri  
in Annal. de Chim. XV. 221, und Bauqu. in Annal. de  
Chim. LXXII, 276.)

Tonkbohne (*Coumarouna* oder *Diptrix odorata*, auch *Ba-  
ryosma Tongo*). In der Bohne: fette Materie aus Glycerin und  
Stearin, — eine eigenth. krystallis. riechende Substanz (*Cou-  
marin*) — zuckerartige gährungsfähige Substanz, — freie  
Äpfelsäure, — äpfels. Calciumoxyd, — Gummi, — amyllumarti-  
ges Sahmehl, — Ammoniakfals, — vegetab. Faser. (Boul-  
lay u. Boutron-Charlard im Mag. f. Pharm. 1826.  
Febr. 160.)

Tonsillenstein, s. u. Concretionen im Speichel.

Torf a) von Pyrmont: Wasser 50,00, — krystall. schwefels.

Eisenorypd 1,03, — kry stall. schwefels. Calciumorypd 1,13, — überbas. schwefels. Eisenorypd 0,38, — phosphor. Calciumorypd, eine Spur, — Eisenorypd mit phosphor. Calciumorypd 0,23, — freie Schwefelsäure 0,11, — Phosphorsäure, Spuren, — harziger Stoff, — wachsartiger Stoff, — eigenth. Torffsubstanz, beyläufig 1,56, — Pflanzenfaser, beyl. 46,09. — (Brandes und Gruner in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. R. XVI, 480.)

b) Vom Steinhuter Meer (Dagger-Torf): Putrus 61,75, — Pflanzenfaser 30,89, — Ätherharz 0,36, — Weingeistharz 0,75, — Calciumorypd 4,00, — Aluminiumorypd 0,20, — Eisenorypd 0,57, — Siliciumorypd 1,36, — Verlust an Magaliumorypd 0,12. — (Düment in Trommsdorff's R. Journ. d. Ph. XII. St. II. 1.) (Vergl. auch John's chem. Tab. d. Pflanzenr. 68 u. Thaer u. Einhof in Scheleus Journ. f. Ch. III, 400.)

Tormentill (Tormentilla erecta). In d. Wurzel: Myrt ein 0,200, — Gerin 0,512, — Harz 0,425, — Gerbestoff 17,400, — Tementillroth 20,625, — Extractivstoff, gummi ger, mit wenig Gerbestoff und pflanzens. Salz 4,325, — Gummi 28,200, — Extractivstoff (durch Alkali ausgezogen) 7,700, — Faser 15,000, — Feuchtigkeits 6,450, — flüchtiges Öl, eine Spur. (Dr. Weigner im Mag. f. Pharm. 1828. Jan. 370.)

Traubenfirsche (Apfelfirsche, Prunus Padus). In d. Rinde: freie Blausäure, — schweres äther. Öl, — Harz, — gummiöse Theile, — Extractivstoff und holzige Theile (vorwaltend.) — Tannin. — In den frischen Blumenblättern: Wasser 70,00, — schleimiges Gummi 3,00, — Extractivstoff, beyl. 2,50, — eiweißartige, nur in Alkalien aufl. Substanz 12,50, — un kry stall. Zucker, f. pflanzens. (Gallusf.) Calciumorypd, Tannin 2,00, — unaufl. Th. d. Gefäße 10,00, — Blausäure, — cons. flüchtiges Öl, — Ammonialsalz, — Spuren von Harz und Wachs. — (John in f. chem. Schr. IV. 77.)

Traubenkraut, mexicanisches (Chenopodium ambrosioides). Im Kraut: ätherisches Öl 0,35, — Essigsäure 0,05, — Schwefel eine Spur, — Eiweißstoff 4,40, — Weichharz 0,45, — weins. Kaliumorypd 1,13, — äpfels. Magniumorypd 0,75, — Extractivstoff mit Klee. u. äpfels. Kaliumorypd 4,55, Weigner's Chemie V. 2. 264.

— salzf. Kaliumoxyd 4,60, — Stärkmehl 1,40, — Gummi mit Spuren von salpeters. und klee. Kaliumoxyd 21,00, — grünes Pflanzenharz 7,15, — salzf. Calciumoxyd 0,43, — Kleber 2,40, — phosphors. Magniumoxyd und salzf. Calciumoxyd 1,25, — Phyteumacolla 18,20, — Pflanzeneyweiß 1,59, — Magnium, Eisen- und Manganoxyd 0,60, — Faser 18,75, — Wasser 7,50, — Verlust 3,54. — Die Asche von 100 Th. der Faser enthält: salzf. Kaliumoxyd 0,4, — carbonf. Calciumoxyd 1,41, — carbonf. Magniumoxyd 1,77, — Aluminiumoxyd 0,52, — Siliciumoxyd 0,37, — Mangan- und Eisenoxyd 0,02, — (zusammen 4,50.) (Bley im Mag. f. Pharm. 1827. Dez. 37d.)

*Tremella Nostoc.*, f. Erdgallerte.

*Trigonella Foenum graecum*, f. Bockshorn.

*Triticum*, f. Weizen.

*Tulipa Gesneriana*, f. Tulpe, gemeine.

**Tulpe**, gemeine (*Tulipa Gesneriana*). Im Befruchtungstaube: Pollenin, wahrscheinlich von gelber Farbe, — Wachsmaterie mit etwas blauem Pigment, — viel zuckerartige Materie, — eine eigenth. im Wasser und Alkohol aufl. violettes Pigment, — wässrige Theile, — äpfelf. Kal., Calc. und Magniumoxyd mit übersch. Äpfelsäure, — Spuren anderer Salze, käsiger Eypweißstoff. — (John in f. chem. Schriften V, 45.) (Vergl. auch Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XI, 281.)

**Tulpenbaum** (*Liriodendron Tulpifera*). In der Rinde: grünes wachsartiges Harz 0,8, — bitterer Extractivstoff 12,5, — gummiartiges Extract 25,2, — Faser 56,3. — Die Asche enthält: carbonf. Kal., Calc. und Magniumoxyd, — schwefels. und salzf. Kaliumoxyd, — Silicium- und Eisenoxyd. — (Trommsdorff in f. Journ. f. Pharm. XVIII, 118.)

**Turbithwurzel** (*Convolvulus Turpethum*). In der trockenen Wurzel: ätherisches Öl, — gelbe fettige (nicht purgirende) Substanz, — im Äther unaufl. purgirendes Harz, — extractartiges gelbes Pigment, — Eypweißstoff, — Amylum, — freie Äpfelsäure, — Kal. u. Calciumoxydsalze, — veget. Faser. (Boutron-Charlard in Journ. de Pharm. VIII, 131.)

*Typha angustifolia* und *latifolia*, f. Wasserfollwe.

**Ulmbaum** (*Ulmus campestris*): a) Im Safte des Stammes im May abgezogen: vegetab. Materie 0,102, — carbonf. Calciumoxyd (durch freie Carbonf. aufgelöst) 0,076,

essigf. Kaliumoxyd 0,889, — folglich Wasser, — 98,933. — Einige Zeit nachher fand man den Saft ärmer an Salzen und reicher an Pflanzenmaterie. — Im November abgezapft enthielt derselbe: vegetab. Materie 0,013, — carbonf. Calciumoxyd 0,050, — essigf. Kaliumoxyd 0,89, — Wasser 99,108. — (Bauqu. in Scheerer's Journ. f. Ch. IV, 82 u. ff.) — b) In der Rinde: gummigtes Extract 20,31, — salzf. Sodiumoxyd (?) 4,69, — Zuckerselenit (?) 6,25, — Harz 0,63, — Gallussäure 5,62, — Faser, Wasser und Verlust 62,50. — (Ninke in Trommsdorff's Journ. f. Pharm. II, 50.) — In einer krankhaften Concretion des Ulmbaums fand Thomson: Rindensubstanz 28, — carbonf. Kaliumoxyd 39, — carbonf. Calciumoxyd 32, — carbonf. Magnesiumoxyd 1. — (Thomson in f. Annal. II. 59.)

*Ulmus campestris*, f. Ulmbaum.

*Unona concolor*, f. Pfeffer, äthiopischer.

*Vaccinium Myrtillus*, f. Heidelbeerstrauch.

**Vanille** (*Epidendron Vanilla*.) In den Schoten: Extractivstoff 16,80, — Extractivstoff durch Alkali ausgezogen 7,13, — chinartiger Extractivstoff mit Benzoesäure 9,00, — süßer Extractivstoff 1,22, — eigenth. zuckerige Materie mit Benzoesäure 6,10, — Gummi 11,20, — Gummi durch Ablaue ausgezogen 5,87, — in Alkohol auf. fettes Öl 10,85, — eigenthümliches Harz 2,30, — Benzoesäure 0,05, — Benzoesäure mit Harz und Extractivstoff 1,10, — amyglumartiger Stoff 2,85, — unaufl. Faser 20,00, — Aroma, Wasser und Verl. 5,53. — Die Asche enthielt: carbonf. Kal., Sod., Calc. und Magnesiumoxyd, — schwefelf. Calciumoxyd und andere schwefelf. und salzf. Salze, — Aluminium, Eisen- und Kupferoxyd. — (Bucholz in Buchn. Rep. f. Pharm. II, 334.)

*Variolaria communis*, f. Buchenflechte.

**Weilchen** (*Viola odorata*). In der Wurzel: Stärkemehlartige Substanz, — Brechen erregender Stoff, — gelbfärbender Theil (Chlorophyll?) — Gummi, — Cyweiß, — Äpfelsäure, — zwei Arten fixen Öls, — Spuren von ätherischem Öl, Pflanzenfaser. — Die Blätter enthalten ähnliche Bestandtheile, aber mehr Chlorophyll. — Die Blüten enthalten außer den angegebenen Bestandtheilen: einen blauen Farbstoff, — Zucker — und wahrsch. auch essigf. Ammoniak. —

Die Samen enthalten dieselben Bestandth., aber vorzüglich Gummi und fests Öhl, aber kein Pigment. — Die Asche der ganzen Pflanze enthielt: schwefels., salzf. und carbonf. Kaliumoxyd, — phosphorf. und carbonf. Calciumoxyd, — Silic. und Eisenoxyd. — (Boullay in Buchn. Rep. f. Pharm. XXXI, 45.) — Pagenstecher fand im wässerigen Aufguss der Blumenblätter: Pflanzeneyweiß, — einen blauen, einen hochrothen und einen violetten Farbstoff, — Äpfelsäure, — Gummi, — Schleimzucker, — krystallisirb. Zucker, — Kal. und Calciumoxydsalze. — (Tasche ib. f. Scheidk. 1826.)

*Veratrum album*, f. Krähwurz.

» *Sabadilla*, f. Sabadill.

*Verbascum Thapsus*, f. Wollkraut.

Verknöcherungen, f. u. Concret. u. Knochen.

*Vespa*, f. Wespennester.

*Vicia*, f. Wicke.

*Viola Ipecuanha*, f. Brechwurzel.

» *odorata*, Weichsen.

*Viscum album*, f. Mistel.

*Vitis vinifera*, f. Weintraube.

*Viverrà Zibetha*, f. Zibeth.

*Wacholder* (*Juniperus communis*). In d. lufttrockenen reifen Beeren: Feuchtigk. 12,9, — äther. Öhl 1,0, — Wacholderwachs 4,0, — Wacholderzucker mit essigf. Calciumoxyd 33,8, — Gummi oder Schleim mit Pflanzensalzen 7,0, — holzige Th. 35,0, — (Zuwachs 3,7.) — Die Asche der salzigen Theile lieferte: Spuren von carbonf. und phosphorf. Calciumoxyd, — carbonf., schwefels. und salzf. Kaliumoxyd, — Siliciumoxyd, — Eisenoxyd, — Spuren von Kupferoxyd. (Trommsd. in f. Taschenb. f. Scheidk. 1822, 74 u. 79.)

*Wachs*, a) der Biene: Cerin 90, — Myricin 8, — balsamisch fettiger Stoff 2. — (Bucholz und Brandes in Buchn. Rep. f. Pharm. IV, 166.) — Boudet u. Boissier not fanden: Cerin 70, — Myricin 30, — nebst etwas freyer Margarinsäure. — (Journ. de Pharm. 1827, 38.)

b) Im Myrrhenwachs (von *Myrica cordifolia*): wenig ätherisches Öhl, Wachssubstanz oder Cerin mit grünem Pigment 86,0, — Myricin mit grünem Pigment 13,0, — Alkali mit Spuren von salzf., schwefels. und phosphorf. Verbindung, car-

bonf. Calciumoxyd, phosphor. Calc. und Eisenoxyd 0,5. — (John in f. chem. Schr. IV, 50.)

**Wachsbauum**, Zwergs (*Myrica cerifera*). In d. Beeren: Wachs 32, — Harz 5, — besondere schwarze Substanz 15, — Stärkmehl 47. — (Dana in Schweigg. Journ. f. Chem. u. Phys. N. N. II, 338.)

**Waid** (*Isatis tinctoria*). a) Im Saft der Blätter: Indigostoff, — veget. animalische Substanz, — wohlriechendes Öl, — Schwefel (?) — Ammoniak, — Essigsäure, — grüne Materie, — gelbe extractartige Materie, — salpeterf. und essigf. Kaliumoxyd, — salzf. Ammoniak, — Gummi, — f. äpfelf. u. schwefelf. Calciumoxyd, — citronf. Calc. u. Magnesiumoxyd — b) Im grünen Saft: ein grünes Harz, — Wachs, — Indigo, — vegeto. animalische Materie, — holzige Theile. — c) Im ausgepreßten Rückstand: holzige Theile, — grünes Harz, — Wachs, — Indigo, — salpeterf. Kaliumoxyd, — rothe Materie und Salze. d) Im Waid, wie er im Handel vorkommt: im Wasser auß. Theile, nämlich Extractivstoff, Gummi, fleberartige Materie, Essigsäure, essigf. Ammoniak, salpeterf., salzf. und essigf. Kaliumoxyd, schwefelf. und essigf. Calc. und Eisenoxyd, zusammen 34, — Wachs, grünes Harz, Indigostoff und Indigoblau 11, — Holzfaser und Sand 55. — (Chevreul in Annal. de Chim. LXXIII, 284.) (Vergl. auch v. Grell's Ann. I. St. V, 466.)

**Wallnuß** (*Juglans regia*). a) In den unreifen (grünen) Schalen der Nuß: Amylum, — eigenth. scharfer bitterer Stoff (welcher an der Luft schwarz wird), — Gerbestoff, — Äpfelsäure, — Citronensäure, — Kees. und phosphor. Calciumoxyd, — ein Kaliumoxydsalz, — Holzfaser, — Eisenoxyd. — (Braccon. in Ann. de Chim. LXXIV, 303.) b) Im Saft der unreifen Nüsse: Pflanzeneyweiß mit Fett und phosphor. Calciumoxyd 13,70, — Gerbestoff, — krystall. und unkrystallisirb. Zucker, — Äpfelsäure, Kal. und Calciumoxyd 45,60, — gummöser Extractivstoff, Zucker, Gerbestoff und f. äpfelf. Calciumoxyd 7,72, — Schleimzucker, — Äpfelsäure, Gerbestoff 30,60, — Amylum, äpfelf. Kal. und Calciumoxyd, phosphor. Calciumoxyd und ein eigenth. schwarzer Stoff 4,16. — (Wackenroder im Taschenb. f. Scheidk. 1828.)

**Wallnuß**, Löcherchwamm (*Boletus juglandis*). Im

frischen Schwamm: fettes Öl 0,09, — Talg 0,10, — Schwammzucker 0,04, — in Alkohol unaufl. thierische Materie 1,43, — Osmazom 0,95, — Eiweißstoff 0,58, — lederartiges Jungin 7,60, — wässr. Calciumoxyd mit einer Spur phosphor. Kaliumoxyd 0,48, — Wasser 88,77. — (Brac. in Schweigg. Journ. XII. 253. u. ff.)

Wallrath (v. Physeter Macrocephalus u. a. Wallfische): Getin, — Wallrathöhl. — (Chevreul.)

Wandschildflechte (Lichen parietinus): Fett, grünes Harz, und gelber fettartiger Farbestoff 5,0, — ankrystall. Zucker mit bitterem Extractivstoff und Salzen 8,4, — schwarzbegunetes Gummi 9,5, — elastische zähe leimartige Substanz 7,5, — unaufl. Theile 64,2, — Wasser und Verlust 5,4. — (Schroder in Berlin. Jahrb. 1819, 44.) (Vergl. auch Pfaff's Mat. med. VI, 294)

Wasserkolben, breitblättriger und schmalblättriger (Typha latifolia u. angustifolia). In der frischen Wurzel, a) im December gesammelt: Wasser 73,0, — Sahmehl 12,5, — Gummi, Zucker, Gerbestoff, äpfelf. Calciumoxyd und eigenth. Extractivstoff 1,5, — Holzfaser 13,0, — Eiweißstoff, Spuren. — Die Faser eingeäschert hinterließ: carbonf., schwefelf. und salzf. Kaliumoxyd, Silicium, Mangan und Eisenoxyd. — b) Im April gesammelt: Wasser 73,0, — Sahmehl 10,8, — Holzfaser 15,0 — an den übrigen bereits erwähnten Bestandtheilen 3,2. — (Lecoq im Mag. f. Pharm. 1828. Oct. 70.)

Wassersucht-Flüssigkeit, s. Flüssigkeiten.

Wasserwegerich (Alisma Plantago.) In d. Wurzel: gelbes Balsam-Harz 4,58, — Zucker mit Extractivstoff 11,67, — Amylum 24,17, — Pflanzenseim 13,33, — Gummi 20,00, — Verlust 26,25. — (Graßmann in Brandes Rep. d. G. I. 107.) — Meljubin fand: eigenth. Harz 2,6, — Amylum 20,0, — Schleimzucker 23,0, — Eiweiß 22,0, — Faserstärke 28,0, — Spuren von äther. Öl, — Verlust 4,4 — (a. a. O.) (Vergl. auch Buchn. Reprt. d. Pharm. IV, 174.)

Weide, weiße (Salix alba). In d. Rinde: gelbfärbende bitterliche Substanz, — eine Art Gerbestoff (roth und sauer) — eine Säure, die mit Magnesiumoxyd einen aufl. Salz bildet, — Gummi, — Talg, — Wachs. — (Pelletier und Caventon in

Buchn. Rep. XII, 213, — Scheerer's Journ. VIII, 294.)  
(Vergl. auch Bauqu. in Annal. de Chim. VII, 280.)

**Weihrauch** (v. *Juniperus thurifera*). Im Harze: ätherisches  
Öhl 5,0, — Harz 56,0, — Gummi 30,0, — glutinöser Stoff  
6,0, — Verlust 3. (Bracconn. in Buchn. Rep. Erg.  
B. 167.)

**Weintraube** (v. *Vitis vinifera*). a) Im Saft der un-  
reifen Beeren: s. weinf. und schwefelf. Kaliumoryd, —  
schwefelf. Calciumoryd, — viel Citronensäure, — wenig Äpfel-  
säure, — Extractivstoff, — Wasser (weder Zucker noch Gummi).  
(Proust im Mag. f. Pharm. 1824. Aug. 166.) — Geiger  
sand: Weinsäure, — Äpfelsäure, — s. weinf. Kaliumoryd, —  
schwefelf., äpfelf., phosphorf. und eine Spur von salzf. Calcium-  
oryd, — Gallussäure, — Gerbestoff, — Schleinzucker, —  
Extractivstoff, — grünes Weichharz, — Hefen (kein Gummi  
und keine Citronensäure) (a. a. O.)

b) Im reifen Saft der Trauben: Schleinzucker,  
— krümliger Zucker, — Extractivstoff, — Gummi, — fleber-  
artige Materie, — Äpfelsäure, — Weinsäure, — s. weinf.  
Kaliumoryd. — (Proust in Gehlen's Journ. II, 93.) —  
Berard fand zu den obigen Bestandtheilen noch: äpfelf. und  
s. weinf. Calciumoryd. — Im rothen Traubensaft findet sich  
außerdem noch das rothe Pigment der Traubenhäute und Gerbe-  
stoff.

c) Im vergohrenen Weine: Wasser, — Alkohol, —  
Schleim, — Gerbestoff, — Pigment (bald gelbes, bald rothes,  
bald beyde) — s. weinf. Kal. und Calciumoryd, — Extractiv-  
stoff, — Zucker (in den süßen Weinen) — Ferment (im jungen  
Weine) — Essigsäure (nur im kranken Weine) — Äpfelsäure, —  
Weinsäure, — Carbonensäure (in den jungen und mouffirenden  
Weinen) — Aroma und Wasser. (Vergl. auch die erste Tabelle  
3. Anh. dieses Bandes. S. 545.)

d) In den Hülfsen der blauen Trauben: eigenth.  
Harz, — Pflanzenwachs, — violetter Farbestoff, — brauner  
eisengründer Gerbestoff, — gummiger Extractivstoff, — Trau-  
benzucker, — Chlorophyll, — s. weinf. Kaliumoryd, — und  
freye Säure. (Nees v. Esenbeck im Taschenb. f. Scheidk.  
1828, 144.)

e) Im Thränenwasser der Reben: weinf. Calcium-



oxyd 0,04, — f. weinf. Kalkumoxyd mit Calciumoxyd 0,12, —  
 salz. und äpfelf. Kalkumoxyd mit freier Äpfelsäure 0,32, —  
 schwefelf. Kalkumoxyd und eine Spur Epweißstoff, — Carbon-  
 säure? — Wasser 99,47. (Seiger in Schweigg. Jour.  
 f. Ch. u. Phys. XV. 484.)

Weinstein, gereinigter (Crystalli tartari). Derselbe kommt  
 nach Verschiedenheit seiner Abkunft mit sehr verschiedenen Mi-  
 schungsverhältnissen und Verunreinigungen vor. Drapiez  
 untersuchte sechs Sorten und fand in Nummer:

	1	2	3	4	5	6
Weinsäure .	51;	52;	54,5;	55,5;	57,5;	60
Kalkumoxyd	34;	34;	33,0;	33,0;	32,0;	31
Calciumoxyd	2;	2;	1,5;	0,5;	0,5;	1
Wasser . .	8;	8;	7,0;	7,0;	6,0;	6
Salzsäure .	—;	—;	0,5;	—;	1,5;	Epm
Eisen . .	1;	1;	0,5;	—;	—;	—
Verlust . .	4;	3;	3,0;	3,5;	2,5;	2
	<hr/>					
	100;	100;	100,0;	100,0;	100,0;	100

(Buchn. Rep. d. Pharm. X. 70.)

Weinstein der Zähne. a) Des Menschen: phosphor.  
 Calciumoxyd 79,0, — Mucus 12,5, — eigenth. Epithelma-  
 terie 1,0, — in Salzsäure aufl. animalische Substanz 7,5, —  
 (Berzel. in Johns chem. Tab. d. Thiere, 46.) — Ben-  
 quelin u. Laugier fanden: besondern animalischen, seinen  
 Leim enthaltenden Stoff 14,6, — phosphor. Calciumoxyd 66,0,  
 — carbonf. Calciumoxyd 9,00, — Eisenoxyd mit phosphor.  
 Magnesiumoxyd 3,00, — Feuchtigkeit 7,00, — Verlust 0,4. (Mag.  
 d. Pharm. 1826. Aug. 178.) — b) Der Thiere: f. oben  
 unter; Knochen und Zähne.

Weizen u. Roggen. Diese sind von sehr vielen Chemikern  
 analysirt worden, und haben folgende Resultate geliefert:

	Mehl.	Stiele.	Fruchtstiel.
Einhof fand im Roggen . .	65,60	24,20	10,20
Greif fand im Roggen . .	64,98	15,88	19,14
„ „ „ polnisch. Weizen (Trit. polon.)	85,90	6,66	7,44
„ „ „ Spelz (Tritic. Spelta) . .	81,78	10,00	8,22



		Stark- lum.	Geleim- luder.	Geleim- luder.	Geleim- luder.	Stark- lum.	Geleim- luder.	Stark- lum.	Geleim- luder.
D a v fand im Winterweizen . . . . .		77,0	—	—	—	19,0	—	—	4,0
" " Sommerweizen . . . . .		70,0	—	—	—	24,0	—	—	6,0
" " steilanstiegenden Weizenmehl . . . . .		75,0	—	—	—	25,0	—	—	—
" " Mehl des Weizens aus der Barbary . . . . .		74,0	—	—	—	23,0	—	—	3,0
R o g e l fand im Weizenmehl (Tri. hib.) . . . . .		68,00	4,20	—	1,50	24,00	—	—	2,30
" " Mundeinmehl von Speis . . . . .		74,00	5,50	—	0,50	22,00	—	—	(1)
" " Weizenbrot . . . . .		53,5	3,6	18,0 (?)	—	20,75 (?)	—	—	4,15 (?)
B a u q u e l i n untersuchte mehrere Arten des Mehls, und fand in dem Mehl d.:		Stark- lum.	Geleim- luder.	Geleim- luder.	Geleim- luder.	Stark- lum.	Geleim- luder.	Stark- lum.	Geleim- luder.
fruchtstücken Weizens . . . . .		10,0	10,96	71,49	4,72	3,32	0,0	100,49	50,3
Gemengtes vom Weizen und Roggen . . . . .		6,0	9,80	75,50	4,22	3,28	1,2	100,00	55,0
harten Kornes von Obessa . . . . .		12,0	14,55	56,50	8,48	4,90	2,3	98,73	51,2
weichem Kornes . . . . .		10,0	12,00	62,00	7,36	5,80	1,2	98,36	54,8
" " zweite Sorte . . . . .		8,0	12,10	70,84	4,90	4,60	0,0	100,44	37,4
" " dritte Sorte . . . . .		12,0	7,30	72,00	5,42	3,30	0,0	100,02	37,2
Sparter Mäcker, erste Sorte . . . . .		10,0	10,20	72,80	4,20	2,80	0,0	100,00	40,6
" " zweite Sorte . . . . .		8,0	10,30	71,20	4,80	3,60	0,0	97,90	37,8
" " dritte Sorte . . . . .		12,0	9,02	67,78	4,80	4,60	2,0	100,20	37,8

(1) Ueberschuss 2,00. (2) Zimmlungsumm. (3) Zimmlungsbild. (4) Carbonäure, salzf. Calcium u. Magnesium u. Verunf. (5) Diese Zahlen bedeuten keine Wasserermenge, welche von 100 Theilen des Mehls beim Backen zum Brotteig aufgenommen wurde.

(Ginhof in Johns Chem. Tab. d. Pflanzenr. — Greif in Buchn. Rep. d. Pharm. XIV. 69. — Rabenberger in Buchn. a. a. O. 71. — Zenned in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. R. IX. 323; XIII. 489. — Proust in Trommsd. n. Journ. d. Pharm. II. St. II. 127. — Hermbstädt in Johns Chem. Tab. d. Pflanzenr. 4. — Henry im Journ. de Pharm. VIII. 51. — Davy in Buchn. Rep. f. Pharm. III. 71 u. 72. — Vogel in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. XVIII. 381. — Bauquelin in Schweigg. Journ. f. Ch. u. Ph. N. R. VI. 223.)

In der Asche dieser verschiedenen Getreidearten findet man: carbonf. Kalium, Calcium u. Magniumoxyd, Silicium, Aluminium, Eisen u. Manganoxyd. (Johns Chem. Tab. d. Pflanzenr. 64, 65, 67.)

Es sind ferner mehrere krankhaft ausgeartete Theile der Getreidearten untersucht worden, und man fand dabey:

a) Im Brand des Weizens: grünes, scharfes, butterartiges Öl, nahe 33, — vegetab. animalische, die Salze wie Galustinctur fällende Materie 25, — kohlige Substanz 20, — freie Phosphorsäure, phosphorf. Ammoniak, Magnium- und Calciumoxyd, und einige Fasertheile sammt Verlust 22. (Fourcroy in Johns Chem. Tab. d. Pfl. 71.)

b) Im Staub des Gerstenrostes: s. u. Gerste.

c) Im Mehlthau: Wachs 50, — Wasser und übrige Bestandtheile 50. (Ginhof im Journ. f. Chem., Phys. und Miner. V. S. III. 368.)

d) Im Mutterkorn: blaßgelben, nach Fischöl riechenden Farbestoff, — eine öhlige Substanz, — violetten Farbestoff, — eine Säure (wahrscheinlich Phosphorsäure), — viel thierisch-vegetabilische, sehr zur Fäulniß geneigte Substanz. (Bauquelin in Buchn. Rep. d. Pharm. III. 63.)

e) Im carlösen Getreide: flüchtige faul riechende Theile, — etwas öhlige Substanz, — in Alkalien auflösbliche azothaltige Substanz. (Johns Chem. Tab. d. Pflanzenr. 72.)  
**B**eremuth, gemeiner (Artemisia Absinthium). Im frischen Kraut: grünes ätherisches Öl 0,15, — bittere harzige Materie 0,23, — thierische sehr bittere Materie 1,33, — thierische fast geschmacklose Materie 1,33, — Albumen 1,25, — eigenth. Samenöl 0,17, — Grünharz 0,50, — wermuthsaures

Kaliumoxyd 0,91, — salpeters. Kaliumoxyd 0,33, — kohl. und schwefels. Kaliumoxyd, — Wasser 81,16, — Eisen 10,83. — (Braccouet in Brandes Archiv. XX. 131. — Im wässrigen Extract: sehr bittere harzartige Materie 40, — thierische, sehr bittere Materie 50,1, — thierische, wenig Geschmack besitzende Materie 22,3, — eigenthüml. Samenmehl 2,8, — mannthf. Kaliumoxyd 15,3, — salpeters. Kaliumoxyd 5,5, — kohl. und schwefels. Kaliumoxyd, unbest. Menge. (Braccouet in Journ. de Phys. LXXX. 341.)

Wespennester: thierischer Schleim, — zernagtes Holz. (Joh. Chem. Schr. II. 127.)

Wicken sind mehrere untersucht worden, und haben folgendes Resultat geliefert:

Bestandtheile in 100 Theilen	Weisse Feldwicke (Vicia sativa?) nach Söbel	Gelbe Feldwicke (Vicia sativa) nach Greif	Fremde Wicke (Vicia po- regina) nach Greif	Einblüth. Wicke (Vicia mo- nantha) nach Bosch	Mischw. Wicke (Vicia melilotum) u. Ricke nach ner
Amplum . . . .	39,200	68,0	64,0	28,69	43,75
Kleber . . . . .	4,000	2,0	0,0	—	—
Spweiß . . . . .	0,575	1,5	0,5	—	—
Pflanzenschleim . .	13,600	2,5	7,5	—	—
Schleimzucker . . .	0,234	11,0	13,0	—	—
Extractivstoff . . .	1,766	—	—	—	4,16
Wasser u. . . . .	33,025	—	—	26,96	8,33
Speizen od. Holztheile	7,600	—	—	20,00	25,00
Schleim und Faserstoff	—	—	—	—	14,59
Im Wasser aufg. Theile	—	—	—	21,74	—
Verlust . . . . .	—	15,0	15,0	2,61	4,17
	100,000	100,00	100,00	100,00	100,00

(Buchn. Rep. f. Pharm. XIV. 73.)

Wintera aromatica, f. Alouhi: Parz u. Winterz Zimmt.

Winterania Canella, f. Zimmt, weißer.

Winter-Christwurz (Helleborus hyemalis): sehr scharfes kauftisches Öl, — mildes Stärkemehl, — thierisch-vegetabilische Substanz, — gummiger Extractivstoff, — wenig Zucker, — Faserstoff. (Bauquelin in Pfaffs Mat. med. III. 27.)  
Wolverley (Arnica montana). a) In den Zimmt-

scharfes Harz 7,5, — scharfer Seifenstoff, mit effig. Salzen 15,0, — schleimiger Extractivstoff 17,5, — Pflanzenfaser 60,0, — ätherisches Öl, eine Spur. — (Weber in Pfaff's Mat. med. III. 209.) — Chevallier und Lassaigue fanden: Harz, — eine bittere, dem Eytisin ähnliche Materie (Arnicin), — Gallussäure, — gelbe färbende Materie, — Eiweißstoff, — Gummi, — effig. Calciumoxyd, — schwefels., salzf. und phosphor. Kaliumoxyd, — Siliciumoxyd. — (Berlin. Jahrb. für Pharm. XXIV. 159.)

b) In der Wurzel: ätherisches Öl 1,5, — scharfes Harz 6,0, — Seifenstoff, dem Gerbestoff ähnlich 32,0, — Schleim 9,0, — Holzfaser 51,5. — (Pfaff in f. Mat. med. III. 215.)

**Wolfsmilch** (*Euphorbia antiquorum*, *canariensis* und *officinarum*). Im Harz (*Euphorbium*): Wasser 5,0, — Wachs 19,0, — holziger Stoff 13,5, — äpfels. Calciumoxyd 20,5, — äpfels. Kaliumoxyd 2,0, — Harz 37,0, — Verlust 3,0. — (Braconnot in Buchner's Rep. f. Pharm. Ergänz. B. 172.) — Brandes fand: *Euphorbiumharz* 43,76, — Gerin 13,70, — Myricin 1,22, — Caoutchouc 4,84, — Phytumakolla 0,20, — Äpfelsäure, äpfels. Kal. und Calciumoxyd und Spuren von äpfels. Magnesiumoxyd (?) 3,20, — Äpfelsäure, äpfels. Kal. und Calciumoxyd und Spuren von benzoes. Kaliumoxyd 1,70, — äpfels. Calciumoxyd, mit Spuren von schwefels. Calciumoxyd 18,80, — schwefels. Calciumoxyd 0,17, — schwefels. Kaliumoxyd 0,42, — phosphor. Calciumoxyd 0,15, — Wasser 5,40, — holziger Rückstand und Unreinigkeiten 5,60, — Verlust 0,91. — (Buchn. Rep. f. Pharm. VI. 203.) — Im Milchsafte der *Euphorbia Cyparissias* fand John: Wasser 77,00, — Harz 13,80, — Gummi 2,75, — extractartige Substanz 2,75, — Eiweißstoff 1,37, — Caoutchouc 2,00, — fettes Öl u. Weinsäure. (John's Chem. Schr. II. 14.)

**Wolfsfuß** (*Lycopus europaeus*): wenig butterartiges, grünes, ätherisches Öl, — extractartige Materie, von süßlichem Geschmacke, — eigenthümliches, bitteres Harz, — Gummi, — brauner extractiver Färbestoff, — viel salzf. Kaliumoxyd, — phosphor. Calciumoxyd und freie Phosphorsäure, — schwefels. Salze, — Gallussäure — (keine Pflanzenbasis). (Geiger in Buchn. Rep. d. Pharm. XV. 23.)

**Wolfsbohne** (*Lupinus albus*). Im Mehl der Bohne: bitter-

res, gefärbtes Öl, — thierisch-vegetabilische Substanz, — phosphorf. Kal., Calc., Magn. und Eisenoxyd — (aber in der Amplum noch Zucker). (Fourcroy und Vanquelin in Ann. de Mus. d'hist. nat. VII.)

Wolle, Borsten und Haare, enthalten fast bloß Hornsubstanz, siehe Haare.

Wollkraut (*Verbascum Thapsus*). In den Blumen: gelbliches, ätherisches Öl, — der Glainsäure ähnliche fette Substanz, — freie Äpfel- und Phosphorsäure, — äpfelf. und phosphorf. Calciumoxyd, — essigf. Kaliumoxyd, — unkrystallisirb. Zucker, — Gummi, — grüne, dicke, dem Chlorophyll ähnliche Materie, — einige Mineralsalze, — gelber, harziger Farbstoff. (Morin im Mag. f. Pharm. 1826. Oct. 71.)

Wunderbaum (*Ricinus communis*). Im Samen: Samenkern 69,09, — Samenhülle 23,82. — Der Samenkern insbesondere enthielt: eigenthümliches, fettes Öl 46,19, — Gummi 2,40, — Eiweiß 0,50, — Samenmehl, mit wenig Faser 20,00. — Die Schalen enthalten: Harz, mit etwas Extractivstoff 1,91, — gummöse Theile 1,91, — Faser 20,00, — der Verlust an Feuchtigkeith für beide 7,09. — (Seiger in Pfaffs Syst. d. Mat. med., VI. 140.) — Pfaff fand ähnliche Bestandtheile, weicht aber darin ab: daß er kein Samenmehl, sondern eine eiweißstoffähnliche Materie (Emulsion), und in den Schalen auch noch das Wachs, und im Kern einen bitteren scharfen Extractivstoff vorfand, welcher die drastische Wirksamkeit dieser Samen begründen soll. (A. a. O. 141.)

Wurmconserve (*Conterva Helminthochorton*): Meerfalg 9,2, — Gallerte 60,2, — schwefelf. Calciumoxyd 11,2, — vegetab. Skelet 11,0, — Eisenoxyd 0,5, — Magnesiumoxyd 0,5, — phosphorf. Calciumoxyd 0,2, — carbonf. Calciumoxyd 7,5, — Siliciumoxyd 0,5. — (Bouvier in v. Crelle's chem. Anal. 1794. St. X. 333.)

Wurmkraut, amerikanisches, f. *Epigelle*.

Wurmkraut, deutsches (*Reinsarn, Tanacetum vulgare*). In Blättern und Blumen: ein flüchtiges und ein fettes Öl, — Harz, — eine zwischen Wachs und Stearin stehende Substanz, — Chlorophyll, — Gummi, — gelber Farbstoff, — Extractivstoff. — Die Blumen enthalten außerdem noch: ein alkalisches Princip, — eine eigenth. Säure und phosphorf. Calciumoxyd;

die Blätter hingegen: Gallussäure und Gerbestoff. (Peschier im Mag. f. Pharm. 1827. Dez. 379.) — Frommherz fand in den Blättern: ätherisches Öl, — Chlorophyll, — eisengrünenden Gerbestoff, — Bitterstoff, — flüssigen Zucker, — Gummi, — Cyweiß, — Holzfaser, — freie Äpfelsäure, — äpfelf. Kal., Calc. und Magniumoxyd, — salzf. Kaliumoxyd, — schwefelf. Calciumoxyd, Silicium- und Eisenoxyd. — In den Blumen: ätherisches Öl, — Wachs, — Weichharz, — eisengrünenden Gerbestoff, — Bitterstoff, — flüssigen Zucker, — Gummi, — Holzfaser, — freie Äpfelsäure, — äpfelf. Kal., Calc. und Magniumoxyd, — salzf. Kaliumoxyd, — schwefelf. Calciumoxyd, — Eisenoxyd und Spuren von Siliciumoxyd. — In den Samen: ätherisches und fettes Öl, — Wachs, — Weichharz, — Bitterstoff, — eisengrünenden Gerbestoff, — Gummi, — Holzfaser, — freie Äpfelsäure, — äpfelf. Calc. und Magniumoxyd, salzf. Kaliumoxyd, — schwefelf. Calciumoxyd, — Eisen- und Spuren von Siliciumoxyd. — (Mag. f. Pharm. 1824. Oct. 44.)

**Wurmkraut**, marylandisches, f. Spigelle.

**Wurmmoos** (*Corallina officinalis*): salzf. Natriumoxyd 1,0, — Gallerte 6,6, — Cyweißstoff 6,4, — phosphor. Calciumoxyd 0,3, — Siliciumoxyd 0,7, — Eisenoxyd 0,2, — schwefelf. Calciumoxyd 1,9, — Magniumoxyd 2,3, — Calciumoxyd 42,0, — carbonf. Calciumoxyd 19,6, — carbonf. Magniumoxyd 5,1, — Wasser 14,1. — (Bouvier in v. Grell's chem. Annal. 1797. St. VII. 126.)

**Wurmrinde**, jamaikanische (v. *Geoffroya inermis* oder *jamaicensis*): Jamaicin, — gelber extractiver Färbestoff, — Gummi, — Stärkmehl, — Wachs und Harz. — (Hüttenschmitt in Brandes Archiv. XIII. 303.)

**Wurmrinde**, surinamische (v. *Geoffroya surinamensis*): Surinamin, — oxydirter Gerbestoff, — eisengrünender Gerbestoff, — Stärkmehl, — Gummi, — Äpfelsäure, — Aesc. Calciumoxyd. — (Hüttenschmitt a. a. O.)

**Wurmsamen**, levantischer (v. *Artemisia* (*contra*, *jadaica* oder *santonica*)). Im gut ausgetrockneten Samen: ätherisches Öl 0,8, — grüngelbes Harz 11,0, — widrig bitterer, fragender Extractivstoff, mit äpfelf. Calciumoxyd 21,0, — gummigter Extractivstoff 36,0, — durch Äslauge geschiedenen Extractivstoff 20,0, — holzige oder faserige Theile 12,0 — (Zuwachs 0,8).



(Trommsdorff in f. n. Journ. d. Pharm. III. S. L. 309.)  
 — Wackendorfer fand: ätherisches Öl 0,39, — Bitterstoff  
 20,25, — harzige Substanz 4,45, — Balsamharz 6,05, — Gerin  
 0,35, — gummigten Extractivstoff 15,50, — äpfelf. Calcium-  
 oxyd, mit wenig Siliciumoxyd 2,00, — Holzfaser 35,45, —  
 fremdartige Theile 6,70, — Verlust 8,86. — (Taschenbuch für  
 Scheidel. 1828.) — Im Semen cynae indicum fand Wackendorfer:  
 eigenth. Bitterstoff 21,53, — braune, bittere, harzige  
 Substanz 6,53, — grünes, aromatisches, scharfes Balsamharz  
 7,59, — Gerin 0,48, — gummigen Extractivstoff 15,24, —  
 Alumin 10,25, — äpfelf. Calciumoxyd und Siliciumoxyd 4,13  
 — Holzfaser 35,57 — (Zuwachs 1,32). (Trommsdorff  
 N. Journ. f. Ph. XIV. S. II. 26.)

Xanthorrhoea, arborea, hastilis etc. In Harz  
 (gelbes Harz von Neuholland): im Äther auflösliches Harz, —  
 im Äther unaufl. Harz, — wenig ätherisches Öl, — Benzoe-  
 säure, — holzige Faser. — (Trommsdorff im Taschen-  
 f. Scheidel. 1826. 1.) — Laugier fand im Harze von X. ha-  
 tilis: Harz, — wohlriechendes, brennend schmelzendes, äther-  
 isches Öl, — etwas Benzoesäure, — und 7 p.C. Baffori  
 (Annal. de Chim. LXXVI. 265.) — Widmann fand  
 Harze von X. arborea: Harz, welches mit Alkalien und alka-  
 lischen Erden keine Verbindungen eingeht, — hellgelbes, —  
 Alkalien und alkalischen Erden auflöslche Verbindungen bilden  
 Harz, — braungelbes Harz, welches mit Magnesiumoxyd eine  
 Wasser und Alkohol unauflöslche Verbindung erzeugt, — Ben-  
 zoesäure, — eine weiche balsamische Substanz, vielleicht aus S  
 und äther. Öl zusammen gesetzt, — Spuren von Gummi  
 Zucker, — eine krystallinische Substanz, die wegen der geringen  
 Menge nicht näher bestimmt werden konnte. — Die weiße E-  
 ranz, welche das Harz begleitet, insbesondere enthält: Baffori  
 — Gummi oder vegetab. Schleim, — unkrystallisirbaren Zucker  
 — weiches Harz, — äpfelf. Calciumoxyd (?) und Spuren  
 Eisen. (Buchn. Rep. f. Pharm. XXII. 205 und 211.)  
 Yamswurzeln (v. Dioscorea sativa): Amylum 22,66,  
 Schleim 2,94, — Harz 0,05, — Schleimzucker 0,26, — P-  
 jenzfaser 6,51, — Wasser 67,58. — (Sätersen in Schei-  
 Journ. f. d. Chem. VIII. 606.)  
 Zähne, f. unter Knochen und Zähne.

**Bauinrabe** (*Bryonia alba*). In der Wurzel: bitterer, extractiver Stoff, — viel Gummi, — thierisch-vegetabilische Substanz, — Stärkemehl, — äpfelf. Calciumoxyd, mit überschüssiger Säure, — phosphorf. Calciumoxyd, — wenig Zucker, — holzige Faser. (Bauchelin im Berlin. Jahrb. d. Pharm. 1807. 14.) — Morin fand: Bryonin, Zucker, Phytumacolla, essigf. und äpfelf. Calciumoxyd 1,90, — Halbharz und Wachs 2,10, — Halbharz 1,30, — Schleimzucker, f. äpfelf. Calciumoxyd und äpfelf. Kaliumoxyd 10,00, — Gummi 14,50, — Amylum 2,00, — Gelatin 2,50, — verhärtetes Sahmehl 1,00, — phosphorf. Magn. und Aluminiumoxyd 0,50, — äpfelf. Magniumoxyd 1,00, — verhärtetes Eynweiß 6,20, — Gummi 2,75, — durch Kaliumoxyd unauflöslich gemachte extractive Materie 17,00, — holzige Faser 15,75, — Wasser 20,00, — Verlust 4,25. (Taschenbuch für Scheidk. 1826.) — Dulong fand: bittere giftige Substanz, — Amylum, — festes Öl, — Harz, — vegetab. Eynweiß, — Gummi, — bas. äpfelf. Calciumoxyd, — carbonf. Calciumoxyd, — f. äpfelf. Calciumoxyd. — In der Asche: carbonf., schwefelf. und salzf. Kaliumoxyd, carbonf. und phosphorf. Calciumoxyd und wenig Eisenoxyd. — (Taschenb. f. Scheidk. 1827; und Journ. de Pharm. 1826. Mars.)

**Bauwinde** (*Convolvulus Sepium*). In der Wurzel: Fett, — Purgirharz, — Eynweiß, — Zucker, — Gummi, — Essigsäure und salzf. Ammoniak, — schwefelsaures Calciumoxyd. — (Chevallier im Journ. de Pharm. X.)

**Zea Mays**, f. Mays.

**Zeitlose** (Herbst-Zeitlose, *Colchicum autumnale*). In der Wurzel: fette Materie, aus Olain, Stearin und einer flüchtigen Säure zusammengesetzt, — f. gallusf. Veratrin, — gelbe färbende Materie, — Gummi, — Stärkemehl, — viel Inulin, — Faserstoff. — (Pelletier und Caventou in Schweigg. Journ. f. Chem. u. Phys. N. N. I. 185.) — Stolke bewies, daß die zu verschiedenen Zeiten gesammelte Wurzel eine verschiedene Zusammensetzung, und mithin auch eine ungleiche Wirksamkeit habe. Er fand in der im Frühling gesammelten Wurzel: Feuchtigkeit 81,04, — Stärkemehl 7,46, — krystallinischen Zucker 0,40, — süßen, mit etwas bitterem verbundenen Extractivstoff 5,91, — schwer auflösl. Extractivstoff 1,30, — weiches Harz 0,04, — durch Kaliumoxyd ausgezogene extractartige Substanz 0,61, — Weisners Chemie V. s. 265.

fragantätholischen Stoff 0,81, — Pflanzenfaser 2,32, — Verlust 0,11. — Die im October gesammelte Wurzel enthielt: Feuchtigkeits 80,31, — Stärkmehl 10,12, — krystallinischen Zucker 0,12, — Schleimzucker 2,72, — bitteren Extractivstoff 2,18, — schwerauß. Extractivstoff 0,52, — weiches Harz 0,06, — durch Kaliumoxyd ausgezogenen Extractivstoff 0,51, — Tragantstoff 1,65, — Wurzelfaser 1,61, — Verlust 0,20. — (Paff's Mat. med. VI. 525.)

**Zellgewebe**, thierische, bestehen größtentheils aus verdickter Gallerte.

**Zibeth** (v. *Viverra Zibetha*): freyes Ammoniak, — Fettsubstanz (Stearin und Olain), — Mucus, — Harz, — flüchtiges Öl, — eine gelb färbende Substanz. — Die Asche enthält: carbonf. und schwefels. Kaliumoxyd, phosphor. Calciumoxyd, Eisenoxyd. — (Boutron-Charlard im Mag. d. Pharm. 1825. Febr. 175.)

**Zimmet**, französische (v. *Laurus Cassia*, Zimmet-Kassie): ätherisches Öl 0,8, — eigenthüml. Harz 4,0, — besonderer gummigter Extractivstoff, — braungefärbter Rückstand, fragant-artiger Natur sammt Holzfaser 64,3, — Verlust (wahrsch. Wasser und ätherisches Öl) 16,3. — (Bucholz im Taschenb. für Scheidk. 1814. 1.) — Bauquelin verglich den Zimmet von Snyana mit dem von Ceylan und fand im erstern: ein scharf schmeckendes ätherisches Öl, — das Eisen grün fällenden Gerbestoff, — Gummi, — Kal. und Calciumoxydsalze. — Im Ceylanischen Zimmet hingegen: viel mehr angenehmer riechendes und süßer schmeckendes, ätherisches Öl, — Gerbestoff, — gelbe färbende Materie, — Harz, — Gummi. (Buchn. Rep. der Pharm. VI. 15.)

**Zimmet**, magellanischer (Winters-Zimmet, Winters-Rinde, v. *Wintera aromatica* auch *Drymis Winteri*): scharfes, brennend schmeckendes, ätherisches Öl 0,5, — braunrothes, scharf schmeckendes, im Äther und Alkohol aufl. Harz 11,0, — Färbestoff, mit Gerbestoff beyl. 7,0, — Amylum, mit Färbestoff 2,4, — Holzfaser, salzf., schwefels. und effig. Kaliumoxyd, klee. Calciumoxyd, Eisenoxyd (in der Asche), Wasser und Verlust, zusammen beyl. 78,2. — (Henry im Taschenb. f. Scheidk. 1821. 118.) —

**Zimmet**, weißer (v. *Canella alba* auch *Winterania Canella*).

In der Rinde: ätherisches Öl 0,5, — nicht scharfes Harz 20,0, — Extractivstoff, mit Färbestoff 3,0, — Schleim 8,0, — Stärkemehl, essigf. Kal. und Calciumoxyd, salzf. Kaliumoxyd, kiesel. Calciumoxyd und Rindensubstanz 68,5. — (Henry am vorhin a. O. 101.) — Petroz und Robinet fanden, in einer Gattung des weißen Zimmet: besondern zuckerigen Stoff, — besondern bitteren Stoff, — Harz, — flüchtiges Öl, — Eiweißstoff, — Gummi, — Amylum, — einige Salze. (Taschenbuch für Scheidel. 1824.)

**Zitrone** (*Citrus medica*). Im Saft der Frucht: Zitronensäure 1,77, — Extractivstoff, Gummi und Äpfelsäure 0,72, — Wasser 10. 97,51. — (Proust in Scheerer's Journ. f. d. Chemie. VIII. 624.)

**Zittwer** (*Amomum Zedoaria*). In der Wurzel: ätherisches Öl 1,42, — aromatisches, bitteres Harz 3,60, — aromatischen, bitteren Extractivstoff, mit etwas Harz und salzsauren Salzen 1,25, — gleicher Extractivstoff, mit salzf. und schwefel. Salzen 10,50, — Gummi 4,50, — tragantähnliche Substanz 9,00, — Amylum 3,60, — mit Kaliumoxydlang ausgezogene Materie (mit 8,00 amyllumartiger Substanz) 39,20, — vegetab. Faser 12,89, — Wasser 15,00. — (Zuwachs 0,87.) (Buchner im Taschenb. f. Scheidel. 1817. 1.) — Morin fand: Harz, — ätherisches Öl, — Essigsäure, — essigf. Kaliumoxyd, — Gummi, — thierisch-vegetab. Materie, — Amylum, — Schwefel, — Faser. (Taschenb. f. Scheidel. 1826.)

**Zoophyten**, s. Korallen, Muscheln und Schalen. ♡

**Zuckerrohr** (*Saccharum officinarum*). Im frischen Saft des in Spanien gezogenen Rohres: Glukose, — grünes Sahmehl, — Gummi, — Extractivstoff, — Äpfelsäure, — schwefel. Calciumoxyd, — krystallisirb. Zucker, — flüssiger Zucker. — (Proust in Annal. de Chim. LXXVII. 148.) — John untersuchte den Saft des Zuckerrohres aus dem botanischen Garten in Berlin und fand: wenig Schleim, — Extractivstoff, — salzf. Natriumoxyd, — phosphor. Sod., Calc., Eisen- und Manganoxyd, — ein alkalisches Salz, — Siliciumoxyd, — faserige Theile, — viel Wasser (aber keinen Zucker). (John's chem. Schr. III. 304.)

## Verbesserungen.

Seite	Beife	Heft:	Statt:
13	7	von unten: §. 3269	3259
85	12	„ unten: §. 3267	3268
42	10 u. 11	„ oben: herhem	hertem
45	4	„ unten: Aluminiumoxydhydrat	Alaunoxydhydrat
46	12	„ oben: Ratschrosen	Ratschrosen
50	16	„ unten: Kemmer's	Kemmer's
72	17	„ oben: Entweldnung	Entwerfung
144	4	„ unten: Punscheffenz	Punscheffig
155	14	„ oben: §. 3330	§. 3331
272	1	„ oben: f. schwefelsaure	schwefelsaure
275 u. ff.		Corpdallin	Corpdalin
322	17	„ oben: wurde	wird
375	11	„ unten: Anil	Anil
414	6	„ oben: Indigbraun	Indigblau
446	16	„ oben: zersehbar	zerreibbar
471	10	„ oben: das	mit
497	2	„ unten: weder	wieder









